

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

**MERIPELASTUSTOIMEN RAPORTOINTIJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN
TEKNISESTÄ NÄKÖKULMASTA**

Pro gradu -tutkielma

Kadettipursimies
Mikko Ääri

Merikadettikurssi 74
Merivartiolinja

Maaliskuu 2008

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

Kurssi Merikadettikurssi 74	Linja Merivartiolinja
Tekijä Kadettipursimies Mikko Ääri	
Tutkielman nimi Meripelastustoimen raportointijärjestelmän kehittäminen teknisestä näkökulmasta	
Oppiaine, johon työ liittyy Tekniikka	Säilytyspaikka Kurssikirjasto (MPKK:n kirjasto)
Aika Maaliskuu 2008	Tekstisivuja 76 Liitesivuja 28
TIIVISTELMÄ <p>Tämän tutkielman tarkoituksena on ollut tutkia, miten meripelastustoimen raportointijärjestelmää on kehitettävä tiedon analysoinnin parantamiseksi. Päättökysymykseen vastataan alatutkimuskysymyksillä, mitä tietoja Rajavartiolaitos voi lainsäädännön perusteella tallentaa meripelastusrekisteriin, miten meripelastustoimen raportointi on toteutettu tällä hetkellä, millainen uusi tietomalli tukee meripelastustoimen raportointia sekä mitä teknisiä ratkaisuja Rajavartiolaitoksessa voidaan käyttää apuna meripelastustoimen raportoinnin analysoinnin kehittämisessä. Tutkielmassa käytetty tutkimusstrategia on kvalitatiivinen tapaus-tutkimus. Tutkimusmenetelminä on käytetty kvalitatiivista sisällönanalyysiä, teemahaastatte-luja sekä UML-tietomalleja.</p> <p>Tutkielman johtopäätöksenä selvisi, että nykyisessä raportointijärjestelmässä ei ole vakavia puutteita. Nykyinen järjestelmä ei kuitenkaan tue teknistä tietämyksen hallintaa, eikä nykyi-sen toimintatavan kehittämisellä voida oleellisesti parantaa tiedon analysointimahdollisuuk-sia. Tutkielman tulosten perusteella esitetään tiedon louhinta- ja OLAP-tekniikoiden käyttö-mahdollisuuksien selvittämistä kehitettäessä meripelastustoimen tuottaman tiedon analysoin-tia. Lisäksi esitetään kansallisen ja kansainvälisen viranomaisyhteistyön kehittämistä tietojen vaihdon ja analysoinnin osalta osana kokonaisvaltaista vesiliikenneturvallisuuden paranta-mista.</p>	
AVAINSANAT <p>Rajavartiolaitos, pelastuspalvelu, meripelastus, merivartiostot, tietojärjestelmät, raportointi, kehittäminen, tietämyksen hallinta, tietojohdaminen, tiedon louhinta, OLAP</p>	

MERIPELASTUSTOIMEN RAPORTOINTIJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN TEKNISESTÄ NÄKÖKULMASTA

1 JOHDANTO	1
1.1 Tutkielman tausta ja tutkimuskysymykset	1
1.2 Tutkielman rajaaminen	3
1.3 Tutkielman sisältö	4
1.4 Aiheeseen liittyvät aikaisemmat tutkimukset	5
1.5 Keskeiset käsitteet	6
2 TUTKIMUSMENETELMIEN KUVAUS	8
2.1 Tutkielmassa käytetyt tutkimusmenetelmät	8
2.1.1 Kirjallisuustutkimus	10
2.1.2 UML-tietomallien laatiminen	11
2.1.2.1 UML-tiedonkuvauskieli	13
2.1.2.2 UML-kielen kaaviot	13
2.1.2.3 Luokkakaavio	14
2.1.3 Haastattelut	15
2.2 Tutkielman luotettavuus ja yleistettävyyys	15
3 MERIPELASTUSTOIMEN JÄRJESTELYT SUOMESSA SEKÄ LAINSÄÄDÄNNÖN VAIKUTUS MERIPELASTUSTOIMEN TIETOJÄRJESTELMÄÄN	17
3.1 Rajavartiolaitos – johtava meripelastusviranomainen	17
3.2 Suomen meripelastustoimen järjestelyt	18
3.2.1 Meripelastustoimen historia Suomessa	18
3.2.2 Meripelastustoimen nykyiset järjestelyt	20
3.3 Meripelastustoimea koskevat säädökset	24
3.3.1 Meripelastuslaki ja -asetus	26
3.3.2 Rajavartiolaitosta koskeva lainsäädäntö	28

3.3.3	Merenkulkua koskeva lainsäädäntö	29
3.3.4	Kansainväliset valtiosopimukset	29
3.3.5	Alueelliset ja kahdenväliset valtiosopimukset	30
3.3.6	Rajavartiolaitoksen laatimat ohjeet ja hallinnolliset määräykset	31
3.4	Lainsäädännön vaikutus meripelastustoimen tietojärjestelmän tietomalliin	33
4	MERIPELASTUSTOIMEN NYKYINEN RAPORTOINTIJÄRJESTELMÄ	36
4.1	Meripelastuksen tietojärjestelmä	36
4.2	Meripelastustoimen raportointijärjestelmä	37
4.3	Meripelastustoimen raportointijärjestelmän nykyiset ongelmat ja puutteet	41
5	MERIPELASTUSTOIMEN RAPORTOINTIJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN TEKNISESTÄ NÄKÖKULMASTA	45
5.1	Meripelastustoimen nykyisen raportointijärjestelmän puutteiden korjaaminen	45
5.2	Raportointijärjestelmän tietomallin kehittäminen	50
5.3	Tekniset ratkaisut raportointijärjestelmän kehittämisessä	52
5.3.1	Tietämyksen hallinta ja tietojohdaminen	52
5.3.2	Tietovarastointi	53
5.3.3	OLAP-tekniikka	56
5.3.4	Tiedon louhinta	58
5.4	Tietämyksen hallinta valtionhallinnossa	62
5.4.1	Poliisitoimi	63
5.4.2	Pelastustoimi	64
5.4.3	Onnettomuustutkintakeskus	65
5.4.4	Tilastokeskus	66
5.4.5	Liikennevakuutuskeskus	66
5.4.6	Merenkulkulaitos	67
5.4.7	Ulkomaiset viranomaiset	67
5.5	Tietämyksen hallinta meripelastustoimen raportoinnin kehittämisessä	68
5.6	Lainsäädännön kehittämistarpeet	72

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSMAHDOLLISUUDET	74
6.1 Johtopäätökset	74
6.2 Jatkotutkimusmahdollisuudet	75
LÄHTEET	77
LIITTEET	86

MERIPELASTUSTOIMEN RAPORTOINTIJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN TEKNISESTÄ NÄKÖKULMASTA

1 JOHDANTO

1.1 Tutkielman tausta ja tutkimuskysymykset

Rajavartiolaitos on kansallinen johtava meripelastusviranomainen, joka vastaa meripelastustoimen järjestämisestä Suomen meripelastustoimen vastuualueella. Rajavartiolaitos huolehtii meripelastustoimen suunnittelusta, kehittämisestä ja valvonnasta sekä sovittaa yhteen meripelastustoimeen osallistuvien viranomaisten ja vapaaehtoisten järjestöjen toimintaa. [75]

Meripelastuksesta säädetään kansallisesti meripelastuslaissa (1145/2001), meripelastusasetuksessa (37/2002), Rajavartiolaitoksen pysyväisasiakirjoissa C.16 ja C.17 sekä Rajavartiolaitoksen laatimissa meripelastusohjeessa ja -oppaassa [75, 76, 77, 102, 128]. Kansainvälisesti tärkein meripelastusta ohjaava säädös on niin sanottu Hampurin sopimus eli kansainvälinen yleissopimus etsintä- ja pelastuspalvelusta merellä (International Convention on Maritime Search and Rescue) [41]. Hampurin sopimuksen ohella meripelastuksesta säädetään kansainvälisesti yleissopimuksessa ihmishengen turvallisuudesta merellä vuodelta 1974 (SOLAS-yleissopimus) sekä kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO, International Maritime Organization) ja kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO, International Civil Aviation Organization) yhteisessä lento- ja meripelastuskäsikirjassa (IAMSAR, International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual) [40, 42].

Meripelastuksen tietojärjestelmä on meripelastuksen johtokeskusten henkilöstön ja tiettyjen meripelastusasiantuntijoiden käyttämä tietojärjestelmä, jota käytetään meripelastustoimien tarkoituksenmukaisessa hoitamisessa sekä vaaratilannetta koskevien tapahtumien ja siihen liittyvien etsintä- ja pelastustoimenpiteiden selvittämisessä [75, 95]. Teknisesti meripelastuksen tietojärjestelmä on toteutettu rajavartiotoiminnan tietojärjestelmän (RVT) osana. Järjestelmän käyttäjäoikeudet on rajattu edellä mainituille henkilöille. Meripelastuslaissa meripelastuksen

tietojärjestelmästä käytetään nimitystä meripelastusrekisteri. Meripelastusrekisteriin tallettavat tiedot on määritetty meripelastuslain 13 §:ssä. Tässä tutkielmassa meripelastusrekisteriä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 3.3.1.

Meripelastuksen tietojärjestelmästä on mahdollista saada erilaisia raportteja esimerkiksi Rajavartiolaitoksen sisäiseen käyttöön tai meripelastusta koskevaan koulutus- ja valistustyöhön. Raporttien tiedot ovat hyvin monipuolisia, mutta komentajakapteeni Marko Tuomisen diplomityön mukaan useat raporttien luokat vaatisivat alaluokittelua tai pääluokitteluun uusia luokkia. Lisäksi Tuomisen mukaan onnettomuuksien johtavien syiden analysointimahdollisuudet ovat suppeita. Komentajakapteeni Tuomisen diplomityössään tekemät havainnot ovat keskeisenä perusteena tämän tutkielman tekemiselle. [125]

Tutkielman päätutkimuskysymys on:

i) miten meripelastustoimen raportointijärjestelmää on kehitettävä tiedon analysoinnin parantamiseksi.

Tutkielman alatutkimuskysymykset ovat:

ii) mitä tietoja Rajavartiolaitos voi lainsäädännön perusteella tallentaa meripelastusrekisteriin

iii) miten meripelastustoimen raportointi on toteutettu tällä hetkellä

iv) millainen uusi tietomalli tukee meripelastustoimen raportointia sekä

v) mitä teknisiä ratkaisuja Rajavartiolaitoksessa voidaan käyttää apuna meripelastustoimen raportoinnin analysoinnin kehittämisessä.

Tässä yhteydessä on huomattava, että raportointijärjestelmän kehittämisessä on kyse sekä toimintatapojen että tekniikan kehittämisestä. Uuden tietomallin tarkoituksena on kehittää Rajavartiolaitoksen toimintatapoja kirjattaessa ja raporttoitaessa meripelastustapahtumia. Tekniikan kehittämisen avulla meripelastusjärjestelmän suuresta tietomäärästä on mahdollisuus jalostaa tietämystä sekä Rajavartiolaitoksen että koko muun yhteiskunnan käyttöön. Julkisuudessa käydään jatkuvasti keskustelua vesiliikenteen säätelystä. Esimerkkinä mainittakoon keskustelu erityisen veneilykortin pakollisuudesta sekä vesiliikenteen promillerajan laskusta. Tutkijan käsityksen mukaan tehdyt ratkaisut pitää pystyä perustelemaan analysoidun tiedon avulla. Tutkielmassa kartoitettujen uusien tekniikoiden avulla voidaan vastata muun muassa näihin kysymyksiin.

Tutkielmassa laaditaan kolme eri tietomallia UML-tiedonkuvauskielen (Unified Modeling Language) avulla. Ensimmäisessä tietomallissa kuvataan, mitä tietoja meripelastusviranomaisen voi lainsäädännön nojalla tallentaa meripelastusrekisteriin. Toisessa tietomallissa kuvataan, miten meripelastustapahtumista raportoidaan tutkimushetken ohjeistuksen mukaan. Kolmannessa tietomallissa on korjattu nykyisen raportointijärjestelmän virheitä ja puutteita. Kolmas tietomalli ei ole siten täydellinen kuvaus uudesta mallista, vaan se sisältää ainoastaan tutkijan esittämät muutokset nykyiseen tietomalliin. Ensimmäinen tietomalli on kuvattu tutkielman liitteessä 8, toinen tietomalli on tutkielman liitteinä 9-16 ja kolmas tutkielman liitteinä 17-19.

Tutkielman kirjallista aineistoa on analysoitu kvalitatiivisen sisällönanalyysin keinoin. Kvalitatiivinen sisällönanalyysi on menetelmä, jonka avulla voidaan analysoida erilaisia dokumentteja systemaattisesti ja objektiivisesti. Menetelmä ei ole varsinaisesti tekniikan tutkimusmenetelmä, mutta teknisiinkin tutkielmiin kuuluvat kirjallisuusselvitykset on kyettävä analysoimaan kriittisesti. [45, 124]

Tutkielman tietomallit on laadittu faktorianalyysin avulla. Faktorianalyysissä aineistosta etsitään tulkittavia ja järkeviä tekijöitä, jotka ovat mallinnettavissa visuaalisesti [123]. Tarkoituksena ei siis ole muodostaa matemaattista mallia, vaan lopputuloksena tulee olemaan ylemmän tason hierarkkinen tietomalli.

Tutkielmassa ei ole kuvattu tarkasti Rajavartiolaitoksen nykyistä tietojärjestelmäarkkitehtuuria, sillä tutkijan tarkoituksena on ollut laatia tieteellinen opinnäytetyö, joka on julkisena työnä tiedeyhteisön käytettävissä. Tutkielmassa käytetyt tutkimusmenetelmät on kuvattu tarkemmin luvussa 2.

1.2 Tutkielman rajaaminen

Tutkielma rajataan koskemaan ainoastaan Rajavartiolaitoksen meripelastuksen tietojärjestelmää. Meripelastuksen johtokeskuksissa käytetään myös useita muita operatiivisia tietojärjestelmiä, kuten esimerkiksi Ulkonet-tietojärjestelmää¹ [94]. Muut tietojärjestelmät rajataan tämän tutkielman ulkopuolelle. Rajavartiolaitos on meripelastuslain 3 §:n mukaan johtava me-

¹ Ulkonet on Rajavartiolaitoksen tietojärjestelmä, jonka kyselytyökalun avulla saadaan haettua henkilötietoja muun muassa ulkomaalais- ja rikosrekistereistä sekä tutkintatietojärjestelmästä.

ripelastusviranomainen. Rajavartiolaitos ei siten vastaa sisävesialueilla tapahtuvista pelastus- ja avustustehtävistä, jotka rajataan tämän tutkielman ulkopuolelle.

Tutkielmassa tarkastellaan meripelastustoimen raportoinnin kehittämistä teknisestä näkökulmasta. Raportoinnin käytännön sovelluksia mainitaan tutkielmassa ainoastaan esimerkein. Meripelastustoimen raportteja käytetään yhteiskunnassa hyväksi muun muassa valistus- ja koulutustyössä sekä laadittaessa Rajavartiolaitoksen palvelutavoitteita ja kohdennettaessa meripelastustoimen resursseja. Esimerkkinä voidaan mainita sisäasiainministeriön laatimat palvelutavoitteet Rajavartiolaitokselle vuodelle 2007. Sisäasiainministeriön päätöksen mukaan meripelastustoimi tulee organisoida siten, että avun saatavuus hätätilanteissa on 100 prosenttia ja avun tulee olla paikalla viimeistään yhden tunnin kuluessa siitä, kun hätätilanne on määritetty [90].

1.3 Tutkielman sisältö

Tutkielma on jaettu kuuteen lukuun. Tutkielman johdannossa perustellaan tutkielman tarpeellisuus, tehdään tarvittavat rajaukset ja määritetään tutkimuskysymykset. Lisäksi johdannossa määritetään tutkielman sisältö, kartoitetaan aiheeseen liittyvää aikaisempaa tutkimusta ja selvitetään tutkielman kannalta keskeisiä käsitteitä.

Toisessa luvussa kuvataan ja perustellaan tutkielmassa käytetyt tutkimusmenetelmät sekä arvioidaan tutkielman luotettavuutta ja yleistettävyyttä. Lisäksi toisessa luvussa esitellään UML-tiedonkuvauskieli tarpeellisilta osiltaan. Kolmannessa luvussa esitellään Rajavartiolaitosta meripelastusviranomaisena sekä kartoitetaan meripelastusta koskevaa lainsäädäntöä. Lisäksi kolmannessa luvussa laaditaan lainsäädännön mahdollistama meripelastustoimen raportointimalli UML-tiedonkuvauskielen avulla. Neljännessä luvussa esitellään nykyinen meripelastustoimen raportointijärjestelmä laatimalla tietomalli nykyisestä raportointijärjestelmästä. Lisäksi luvussa kartoitetaan nykyisen raportointijärjestelmän ongelmia ja puutteita.

Viidennessä luvussa pohditaan mahdollisuuksia kehittää meripelastuksen raportointijärjestelmää operatiivisen käytön ja tietomallinnuksen näkökulmasta sekä laaditaan tarvittavat tarkennukset nykyisen raportointijärjestelmän mukaiseen UML-tietomalliin. Lisäksi viidennessä luvussa kartoitetaan erilaisia teknisiä ratkaisuja raportointijärjestelmän kehittämisessä ja selvitetään, miten valittuja ratkaisuja on käytetty apuna valtionhallinnossa Suomessa ja ulkomailla. Luvussa laaditaan esimerkki vesiliikenneturvallisuuden alan tietämyksen hallinta -

järjestelmästä. Lisäksi viidennessä luvussa otetaan kantaa meripelastustoimea säätelevien lakien kehittämistarpeeseen.

Kuudennessa luvussa suoritetaan tutkielman yhteenvedo, jossa tiivistetään tutkielman oleellinen sisältö, tehdään johtopäätökset tutkimustulosten pohjalta sekä arvioidaan mahdollisia jatkotutkimustarpeita.

1.4 Aiheeseen liittyvät aikaisemmat tutkimukset

Meripelastusta on tutkittu Suomessa viime aikoina hyvin paljon. Komentajakapteeni Marko Tuominen on tutkinut meripelastustoimen riskien analysointia vuonna 2005 valmistuneessa diplomityössään. Tuominen esittää työnsä johtopäätöksenä erityisenä jatkotutkimustarpeena meripelastustapahtumien tilastoinnin analysoinnin ja meripelastustilanteisiin johtavien syiden luokittelun kehittämistä. Komentajakapteeni Tuomisen diplomityössään tekemät havainnot ovat keskeisenä perusteena tämän tutkielman tekemiselle. [125]

Yliluutnantti Maija Laukka on laatinut virkatyönään vuonna 2004 Oulun läänin merialueen riskianalyysin ja meripelastuksen palvelutason määrittämisen. Yliluutnantti Laukka jakaa merialueella tapahtuvat onnettomuudet eri luokkiin, joita käytetään osaltaan hyväksi tässä tutkielmassa. [60]

Edellisten töiden lisäksi myös komentajakapteeni evp. Marttijaakko Mikkilä ja kapteeniluutnantti Jani Järäinen ovat tutkineet omissa opinnäytetöissään meripelastustoimen kehittämistä. Töissä ei ole varsinaisesti käsitelty meripelastustoimeen liittyvää raportointia, mutta ne toimivat hyvänä perusaineistona Suomen meripelastusjärjestelmää tutkittaessa. [39, 79]

Meripelastustoimen tietojärjestelmää ja sen kehittämistä ei ole vielä toistaiseksi tutkittu. Tämä johtuu siitä, että meripelastuksen tietojärjestelmä otettiin käyttöön vasta vuonna 2001 ja järjestelmää on tähän asti kehitetty Rajavartiolaitoksen sisäisin toimenpitein. [95, 108]

Erilaisia tietojärjestelmien kehittämishankkeita on tutkittu Maanpuolustuskorkeakoulussakin melko paljon. Kapteeni Antti Leinonen on tutkinut opinnäytetyössään vuonna 1999 yleisesti tietojärjestelmien kehittämistä ja hyötykäytön tutkimista johtamisen apuvälineenä [62]. Esimerkkinä tarkkaan määriteltujen tietojärjestelmien kehittämisestä mainittakoon komentaja Ari Laaksosen opinnäytetyö ”Johtamisen tietojärjestelmällä koottavan ja esitettävän tilanteenseurannan vaatimat tiedot Rajavartiolaitoksen johtoportaisissa” vuodelta 1998 sekä komentajakap-

teeni Jukka Anteroisen opinnäytetyö ”Merimiinatietojärjestelmän käyttäjävaatimukset” vuodelta 2001. [4, 49]

1.5 Keskeiset käsitteet

Meripelastustoimi määritellään yleisesti meripelastuslaissa. Meripelastuslain 1 §:n mukaan meripelastustoimella tarkoitetaan merellä vaarassa olevien ihmisten etsimistä ja pelastamista, heille annettavaa ensiapua sekä vaaratilanteeseen liittyvää radioliikenteen hoitamista. Tässä tutkielmassa käsitellään ainoastaan ihmishengen pelastamista merellä ja siten esimerkiksi alusten ja lastin pelastaminen ei kuulu tutkielmassa käsiteltäviin asioihin. [75]

Rajavartiolaitoksen lisäksi meripelastusta harjoittavat useat vapaaehtoiset meripelastusjärjestöt Suomen meripelastusseuran johdolla sekä kunnalliset Pelastuslaitokset. Suomen meripelastusseurala on merkittävä rooli meripelastuksen kokonaissuorituksessa. Meripelastusseurala on yli 140 pelastusalusta ja vuosittain lähes 2000 ihmistä saa apua Suomen meripelastusseuran paikallisyhdistyksiltä [116]. Meripelastustoimen kokonaisuutta arvioitaessa Suomen meripelastusseuran yksiköt suorittavat vuosittain noin 15-20 prosenttia kaikesta meripelastuksesta [78]. Meripelastusseuran vapaaehtoisia yksiköitä toimii sekä sisävesillä että rannikolla [116]. Esimerkiksi Turun merivartioalueen vastuualueella vapaaehtoiset meripelastusyksiköt hoitavat suuren osan Airiston merialueen huvialusliikennettä koskevista meripelastustehtävistä Rajavartiolaitoksen keskittyessä saaristoon ja laajempiin meripelastustehtäviin. Edellä mainittu on osittain seurausta Rajavartiolaitokselle budjetoitujen rahavarojen supistamisesta, mikä on johtanut siihen, että lakkautettujen merivartioasemien vastuualueella toimivat nykyään vapaaehtoiset meripelastajat.

Edellä mainittujen Rajavartiolaitoksen ja vapaaehtoisten meripelastusjärjestöjen lisäksi myös kunnalliset Pelastuslaitokset ja muut toimijat, kuten esimerkiksi Poliisi suorittavat meripelastusta. Pelastuslaitoksen ja muiden toimijoiden osuus kaikista meripelastussuoritteista on vuosittain noin 10 prosenttia [78]. Tässä yhteydessä on huomattava, että Pelastuslaitosten ja Poliisin venekaluston määrä on varsin vähäinen ja näiden suorittamat meripelastustehtävät keskittyvät usein kaupunkien läheisyyteen ja sisävesille.

Meripelastustoimi (engl. Search and Rescue) keskittyy ainoastaan ihmishengen pelastamiseen, kuten edellä on määritelty. Termiä meripelastus (engl. Salvage) käytetään usein myös merionnettomuuksiin joutuneiden alusten tai niiden lastin pelastamisesta. Merilain (674/1994) mu-

kaan meripelastuksella tarkoitetaan toimenpidettä, johon ryhdytään haaksirikkoutuneen tai vaarassa olevan aluksen tai muun omaisuuden avustamiseksi kulkuvesillä. Meripelastajalla on merilain 5. osan 16. luvun 5 §:n mukaan oikeus pelastuspalkkioon, mikäli meripelastus onnistuu tuloksellisesti. Ihmishengen pelastaminen ei kuitenkaan oikeuta pelastuspalkkioon. [71]

Tietojärjestelmä on tiettyä toimintaa palveleva tai toiminnan toteuttava kokonaisuus, joka muodostuu tietojenkäsittely- ja tiedonsiirtolaitteista, ohjelmistoista, tiedosta, järjestelmän käyttäjistä sekä järjestelmään liittyvistä toimintaohjeista ja -tavoista [83]. Meripelastuksen tietojärjestelmän voidaan siten katsoa koostuvan Rajavartiolaitoksen hallinnoimista tietokoneista, meripelastussovelluksesta, meripelastusrekisterissä olevista tiedoista, meripelastuksen johtokeskusten henkilöstöstä sekä Rajavartiolaitoksen esikunnan ja meripelastuksen johtokeskusten antamista toimintaohjeista ja -tavoista.

Tiedon määrittelyyn vaikuttaa olennaisesti määrittelijän näkökulma asiaan. ATK-sanakirjan mukaan tieto on jokin asia ihmisen ymmärtämänä, vastaanottamana tai konkreettisesti esitysmuodossa ilmaistuna [120]. Tietämys on puolestaan tietoa syvällisempi termi. Ihmisten tai koneiden käsitellessä tietoa muodostuu tietämystä, joka voi olla joko näkyvää tai näkymätöntä eli niin sanottua hiljaista tietämystä [85]. Yksittäisellä tiedolla ei ole siten merkitystä ennen kuin tiedosta on jalostunut tietämystä jonkin toimijan käytettäväksi.

Meripelastustoimen raportoinnin kehittämällä tarkoitetaan tässä tutkielmassa niiden menetelmien kehittämistä, joiden avulla tietokannoissa olevaa tietoa voidaan jalostaa tietämykseksi sekä Rajavartiolaitoksen että koko muun yhteiskunnan käyttöön. Raportoinnin kehittämistä tarkastellaan teknisestä näkökulmasta; tarkoituksena on kehittää tietoteknisiä menetelmiä, eikä lisätä henkilötuntien määrää raportoinnin alalla.

2 TUTKIMUSMENETELMIEN KUVAUS

2.1 Tutkielmassa käytetyt tutkimusmenetelmät

Tieteelliset tutkimukset jaetaan perinteisesti kvantitatiivisiin eli määrällisiin ja kvalitatiivisiin eli laadullisiin tutkimuksiin. Kvantitatiivinen tutkimus liittyy perinteisesti jonkin asian tai ilmiön mittaamiseen, joka tapahtuu joko järjestys- tai intervalliasteikolla [84]. Kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä ovat esimerkiksi matemaattinen analyysi, simulointi, erilaiset kenttäkokeet ja mallinnus [58]. Kvalitatiivinen tutkimus on puolestaan luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa, jossa tutkimusaineisto kootaan luonnollisena käytännön tilanteissa [29]. Kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä ovat esimerkiksi haastattelu ja osallistuva havainnointi [16].

Tässä tutkielmassa voidaan katsoa olevan sekä kvantitatiivisia että kvalitatiivisia piirteitä, joiden tarkoituksena on täydentää toisiaan ja parantaa siten tutkimuksen luotettavuutta. Kvalitatiivista kirjallisuustutkimusta käytetään kvantitatiivisen tutkimuksen esiselvityksenä. Lisäksi kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien avulla pyritään analysoimaan kvantitatiivisilla menetelmillä saatuja tutkimustuloksia. Tässä yhteydessä on huomattava, että tutkielmassa laaditut tietomallit on laadittu sekä kvantitatiivisin että kvalitatiivisin menetelmin. Tietomallien UML-kuvauskieltä voidaan pitää kvantitatiivisena menetelmänä, mutta vastaavasti tietomallien sisältö on tuotettu puhtaasti kvalitatiivisin menetelmin.

Tutkimusstrategiat jaetaan perinteisesti kolmeen eri strategiaan: kokeellinen tutkimus, survey-tutkimus ja tapaustutkimus. Kokeellisessa tutkimuksessa mitataan yhden käsiteltävän muuttujan vaikutusta johonkin toiseen muuttujaan. Survey-tutkimuksessa kerätään tietoa vakiomuodossa joukolta ihmisiä. Tapaustutkimuksessa² puolestaan kerätään yksityiskohtaista tietoa yksittäisestä tapauksesta tai pienestä joukosta toisiinsa suhteessa olevista tapauksista. [29]

Tämän tutkielman empiiristä osuutta voidaan pitää tapaustutkimuksena. Tapaustutkimuksen tyypilliset piirteet on lueteltu taulukossa 1.

² Tapaustutkimuksesta käytetään englanninkielisessä kirjallisuudessa usein nimitystä case-study.

• valitaan yksittäinen tapaus, tilanne tai joukko tapauksia
• kohteena yksilö, ryhmä tai yhteisö
• kiinnostuksen kohteena usein prosessit
• yksittäistapausta tutkitaan yhteydessä ympäristöönsä
• aineistoa kerätään useita metodeja käyttämällä
• tavoitteena tyypillisimmin ilmiöiden kuvailu

Taulukko 1: Tapaustutkimuksen tyypilliset piirteet [29].

Tapaustutkimuksen ohella tutkielmassa voidaan havaita olevan myös konstruktivisia piirteitä, sillä konstruktivisessa tutkimusotteessa pyritään ratkaisemaan reaali maailmassa havaittuja tutkimusongelmia [43]. Tutkielmassa laaditaan tietomalleja, joiden avulla kuvataan nykyistä meripelastuksen raportointijärjestelmää ja muodostetaan erityinen ideaalimalli nykyisen järjestelmän virheiden ja puutteiden korjaamiseksi. Tutkielmassa käytetty UML-tiedonkuvauskieli on kuvattu kappaleessa 2.1.2.1.

Konstruktivisessa tutkimuksessa tutkimustyö voidaan jakaa kuuteen eri vaiheeseen. Ensimmäiseksi tutkijan tulee etsiä relevantti ja tutkimuksellisesti mielenkiintoinen tutkimusongelma. Toisessa vaiheessa tutkija hankkii riittävän pohjatiedon tutkittavasta kohteesta esimerkiksi kirjallisuusselvityksen avulla. Seuraavaksi seuraa niin sanottu innovaatiovaihe, jossa konstruoidaan ratkaisumalli tutkimusongelmaan. Neljännessä vaiheessa testataan ratkaisun toimivuus eli laadittu konstruktio osoitetaan oikeaksi. Viidennessä vaiheessa esitetään ratkaisussa käytetyt teoriakytkennät ja osoitetaan ratkaisun tieteellinen uutuusarvo. Lopuksi tarkastellaan ratkaisun soveltamisalueen laajuus. [43]

Konstruktivinen tutkimus tuottaa innovatiivisen ja teoreettisesti perustellun ratkaisun käytännön kannalta relevanttiin ongelmaan. Ratkaisu tulee osoittaa toimivaksi käytännössä ja sen tulos voidaan osoittaa mahdollisesti toimivaksi myös laajemmassa käytössä. [43]

Vertailtaessa konstruktivisen tutkimuksen piirteitä tässä tutkielmassa käytettyihin tutkimusmenetelmiin, voidaan huomata, että tutkielma ei täytä kaikilta osin konstruktivisen tutkimuksen vaatimuksia. Tutkielmassa luodaan ratkaisu käytännön tutkimusongelmaan, mutta tutkijan käytössä olleen aikataulun vuoksi ratkaisuja ei ole ollut mahdollista todistaa oikeiksi käytännössä.

2.1.1 Kirjallisuustutkimus

Tieteellisen tutkimuksen teoreettiseksi perustaksi laaditaan kirjallisuuskatsaus [29]. Tekniikan alan tutkimuksissa kirjalliseen lähdeaineistoon perustuvat osuudet jaetaan yleensä kirjallisuusselvitykseen ja survey-kirjallisuustutkimukseen³. Kirjallisuusselvitys on referaatti, jossa aikaisemmin tutkittua tietoa etsitään, analysoidaan, luokitellaan sekä käytetään tutkijan oman tutkimuksen pohjatietona. Survey-kirjallisuustutkimuksen avulla kirjoitettu tutkielma sisältää myös tutkijan omia johtopäätöksiä, joita ei esiinny puhtaassa kirjallisuusselvityksessä. [58]

Tämän tutkielman teoreettisen osuuden voidaan katsoa täyttävän survey-kirjallisuustutkimuksen piirteet. Tutkija on siten pyrkinyt aikaisemman tutkimustiedon pohjalta luomaan omia johtopäätöksiä meripelastustoimen raportoinnin kehittämistä. Tutkielman kirjallisena lähdeaineistona on käytetty Rajavartiolaitosta ja erityisesti meripelastusta sääteleviä lakeja ja alemman tasoisia oikeuslähteitä, tieteellisiä aikakauskirjoja, opinnäytetöitä, Rajavartiolaitoksen hallinnollisia ohjeita ja määräyksiä sekä muita viranomaiskäyttöön laadittuja kirjallisia esityksiä, joista mainittakoon erityisesti tietojärjestelmäkuvaukset ja tietomallit. Kirjallista aineistoa on tässä tutkielmassa analysoitu kvalitatiivisen sisällönanalyysin keinoin. Kvalitatiivinen sisällönanalyysi on menetelmä, jonka avulla voidaan analysoida erilaisia dokumentteja systemaattisesti ja objektiivisesti. [45, 124]

Yritysten ja julkisyhteisöjen sisäisen materiaalin käyttäminen on haaste tieteelliselle tutkimukselle; dokumenttien ymmärtäminen ja tiedon analysointi saattaa olla vaikeaa organisaation ulkopuoliselle tutkijalle [21]. Toisaalta ulkopuolinen tutkija saattaa myös kyetä objektiivisempaan tarkasteluun kuin organisaation sisäinen toimija. Rajavartiolaitoksen sisäistä materiaalia on analysoitu Forsterin laatiman analysointiprosessin avulla, joka on kuvattu tutkielman liitteessä 2.

Forster jakaa organisaation sisäisen materiaalin analysointiprosessin viiteen eri osaan: dokumenttien hankkimiseen, oikeellisuuden tarkistamiseen, dokumenttien ymmärtämiseen, tiedon analysointiin ja tiedon hyväksikäyttöön [21].

³ Hirsjärvi käyttää kirjallisuusselvityksestä nimitystä kirjallisuuskatsaus [29]. Valkola käyttää puolestaan termiä kirjallisuusselvitys [58]. Käytännössä kirjallisuuskatsaus ja kirjallisuusselvitys ovat sama tutkimusmenetelmä.

Sisäisen materiaalin analysointiprosessi alkaa luonnollisesti dokumenttien hankkimisella. Materiaalin saaminen voi olla tutkijalle ongelmallista erityisesti niissä tutkimuksissa, jotka käsittelevät organisaation salassa pidettäviä tietoja [21]. Tässä tutkimuksessa tutkijan käyttöön annettiin kaikki tarvittava Rajavartiolaitoksen sisäinen materiaali.

Sisäisen materiaalin hankkimisen jälkeen tarkistetaan dokumenttien oikeellisuus. Oikeellisuus tarkistetaan yleensä ottamalla yhteyttä dokumenttien tekijään ja tarvittaessa tekijää haastatteleamalla on varmistettava, että dokumentit kuvaavat objektiivisesti organisaation tilaa ja toimintaa. Oikeellisuuden tarkistamisen jälkeen dokumentteja tulee pyrkiä ymmärtämään. Ymmärtämisessä käytetään usein apuna haastatteluja ja kyselytutkimuksia. [21]

Dokumenttien ymmärtämisen jälkeen niistä pääteltävissä olevaa tietoa analysoidaan ja lopulta hyödynnetään. Tiedon analysoinnissa käytetään tapauskohtaisesti apuna erilaisia kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia tiedon analysointimenetelmiä. Tiedon hyväksikäytössä on puolestaan oleellista hankkia tutkittavan organisaation suostumus tiedon julkaisemiseen ja hyväksikäyttöön. [21]

Tässä tutkimuksessa käytettiin apuna edellä kuvattua organisaation sisäisen tiedon analysointiprosessimallia. Dokumenttien oikeellisuuden tarkistamisessa kiinnitettiin erityistä huomiota siihen, että käytössä oli dokumenttien uusimmat versiot. Asiakirjojen ymmärtämiseen pyrittiin teemahaastattelujen avulla. Teemahaastatteluista saatua tietoa analysoitiin teemoittelemalla ja tyypittelemällä. Tutkielman suurin käyttöarvo on luonnollisesti kehitettäessä meripelastustoimen raportointijärjestelmää. Tutkielman johtopäätöksillä voidaan katsoa olevan myös suuntaa antava merkitys Rajavartiolaitoksen muihin raportointijärjestelmiin.

2.1.2 UML-tietomallien laatiminen

Tutkielmassa on laadittu kolme eri tietomallia UML-tiedonkuvauskielen avulla. Ensimmäisessä tietomallissa kuvataan, mitä tietoja meripelastusviranomainen voi meripelastuslain nojalla tallentaa meripelastusrekisteriin. Toisessa tietomallissa kuvataan, miten meripelastustoimista raportoidaan tutkimushetken ohjeistuksen mukaan. Toinen tietomalli on jaettu meripelastustoimen nykyisen raportointijärjestelmän laajuuden vuoksi kahdeksaan eri osaan. Kolmas tietomalli sisältää puolestaan tutkijan esittämät muutokset nykyiseen tietomalliin. Kolmannen mallin sisältämien muutosten tavoitteena on parantaa meripelastustoimen raportoinnin analysointia ja tiedon hyväksikäyttöä. Tietomallien laatimisessa on käytetty tieteellisenä tutkimusmenetelmänä konstruktivistista faktorianalyysia, jossa aineistosta etsitään tulkittavia ja

järkeviä tekijöitä, jotka ovat mallinnettavissa visuaalisesti [123]. Teknisesti tietomallit on laadittu StarUML-tietokoneohjelman avulla.

Tietomalli on abstrakti malli, joka määrittää, miten tietoa esitetään ja kuvataan tietojärjestelmässä. Tiedon mallintamisella eli käytännössä tietomallin laatimisella tarkoitetaan tietomalliteorian – kuten esimerkiksi UML-mallin teorian – käyttämistä apuna laadittaessa yksittäistä tietomallia. Yksittäinen tietomalli voi puolestaan kuvata jonkin tietyn tietojärjestelmän tai järjestelmän osan tietomallia. [135]

Tietomallin muodostamiseen vaikuttavat useat eri tekijät, joita käsitellään usein tietojärjestelmän käyttäjän näkökulmasta. Tietomallin laatimisessa on otettava huomioon, mitä tietoja tietokannassa tulisi olla, miten tietomallin osat suhtautuvat toisiinsa sekä mihin tarkoitukseen tietojärjestelmää on tarkoitus käyttää [23].

Erilaisia tietokantoja voidaan ryhmitellä niiden tietomallin mukaan. Tietomalli määrittelee, millaisia tietoalkioita tietokantaan voi sisältyä ja minkä tyyppisiä yhteyksiä niiden välille voidaan muodostaa. Tietokanta koostuu aina jollakin tavalla jäsennetyistä tietoalkioista. [23] Tietomalleja voidaan luokitella usealla eri tavalla, joista yleisimmät on lueteltu taulukossa 2.

• hierarkkinen tietomalli
• relaatiotietomalli
• verkkotietomalli
• semanttinen tietomalli
• ER-tietomalli
• oliotietomalli
• deduktiivinen tietomalli

Taulukko 2: Tietomallien perinteinen luokittelu Hirscheimin et al. mukaan [28].

Tässä tutkielmassa käytettiin tietomallien muodostamisessa UML-tiedonkuvauskieltä, koska UML on nykyään maailmanlaajuisesti yleisin kieli tietomallinnuksessa [22]. UML-kieli on taulukossa 2 esitetyn tietomallijaottelun mukaisesti oliotietomalli, jolla voidaan katsoa olevan myös muiden tietomallien piirteitä. UML-mallinnusta käytetään hyvin yleisesti myös Suomessa. Esimerkiksi viime aikoina valtionhallinnon tietojärjestelmähankkeet on kuvattu lähes poikkeuksetta UML-kielen avulla. UML-kieltä tarkastellaan tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

2.1.2.1 UML-tiedonkuvauskieli

UML on graafinen kieli, jonka avulla voidaan kuvata, määritellä, rakentaa ja dokumentoida tietokokonaisuuksia tietojärjestelmässä [7]. UML ei ole ohjelmointikieli, vaan kyseessä on yleiskäyttöinen mallinnuskieli, joka hyödyntää olio-ohjelmoinnin menetelmiä. UML-kieltä käytetään ohjelmistosuunnittelun lisäksi muun muassa liiketoimintaprosessien mallintamisessa [126].

UML-kieli syntyi vuosien 1994-1997 välisenä aikana, jolloin kolme menetelmäkehittäjää, Booch, Rumbaugh ja Jacobson, yhdistivät omat kaavioesityksensä yhtenäiseksi mallinnuskieleksi [7]. OMG-niminen konsortio kehittää edelleen kieltä, mutta kielen perusrakenteen osalta ei ole enää odotettavissa suuria muutoksia [22]. Uusin UML-standardi 2.0 on vuodelta 2004 [126].

2.1.2.2 UML-kielen kaaviot

UML-kieli sisältää 13 erilaista kaaviota, joista kuudella kuvataan rakennetta, kolmella käyttymistä ja neljällä vuorovaikutusta. Kaavioesitykset ovat osittain päällekkäisiä ja niitä käytetään ohjelmistokehityksen eri vaiheissa eri käyttötarkoituksiin. Osa kaavioista on ylemmän tason kuvauksia, kun taas osa kaavioista on hyvinkin yksityiskohtaisia. Erilaisten kaavioiden tarkoituksena on kuvata tietojärjestelmä useasta eri näkökulmasta. [7] UML-tiedonkuvauskielen kaaviot on lueteltu taulukossa 3.

• ajoituskaavio (timing diagram)
• aktiviteettikaavio (activity diagram)
• kokoava vuorovaikutuskaavio (interaction overview diagram)
• kommunikointikaavio (communication diagram)
• komponenttikaavio (component diagram)
• koostekaavio (composite structure diagram)
• käyttötapauskaavio (use case diagram)
• luokkakaavio (class diagram)
• oliokaavio (object diagram)
• pakkauskaavio (package diagram)
• sekvenssikaavio (sequence diagram)
• sijoittelukaavio (deployment diagram)
• tilakaavio (state diagram)

Taulukko 3: UML-tiedonkuvauskielen kaaviot [22].

Tässä tutkielmassa käytettiin tietomallien muodostamisessa luokkakaaviota, jolla kuvataan tietokannan rakennetta. Luokkakaaviota käsitellään tarkemmin seuraavassa alaluvussa. Muita kaavioita ei ole tarkoituksenmukaista käydä tässä yhteydessä tarkemmin läpi.

2.1.2.3 Luokkakaavio

Luokkakaavio on UML-kaavioista käytetyin ja tärkein [22]. Luokkakaaviot kuvaavat järjestelmään kuuluvia luokkia ja niiden välisiä suhteita. Luokat puolestaan kuvaavat asioita, joita tietojärjestelmä käsittelee. Luokkakaavio näyttää tiedon rakenteen lisäksi myös sen, miten tieto käyttäytyy. [36]

Luokkakaavion luokkien välillä voi esiintyä erilaisia suhteita, joista tärkeimmät ovat riippuvuus ja assosiaatio [7]. Riippuvuutta eli aggregaatiota käytetään tilanteissa, joissa kokonaisuus on riippuvainen osistaan tai vastaavasti jokin yksittäinen luokka on riippuvainen kokonaisuudesta [36]. Esimerkiksi tilanteessa, jossa luokka 2 on luokan 1 osa, luokkien välinen suhde kuvataan riippuvuutena. Assosiaatio on yleisin ja yksinkertaisin yhteistyyppi. Jos kaksi luokkaa on tekemisissä toistensa kanssa, niiden välillä vallitsee assosiaatio. Assosiaatiolla voi olla suunta ja siinä voidaan kuvata myös yhteyteen liittyviä lukumääriä ja selventäviä rooleja [7]. Uusimman UML-standardin mukaan luokkien välillä voi olla myös muita suhteita, kuten esi-

merkiksi yleistys- ja toteutussuhteita, mutta niitä ei käsitellä tarkemmin tässä tutkielmassa [126].

2.1.3 Haastattelut

Tekniikan tutkielmissa ei yleensä käytetä haastatteluja tutkimusmenetelmänä [58]. Tässä tutkielmassa haastatteluja on kuitenkin käytetty, koska tutkijalla ei ole aikaisempaa perustietoa ja käyttökokemuksia meripelastuksen tietojärjestelmistä. Haastatteluja ei ole käytetty primäärisenä tutkimusmenetelmänä, vaan tarkoituksena on ollut laajentaa kirjallisesta aineistosta saatavaa käsitystä tutkittavasta aiheesta. Haastatellut henkilöt, joita oli yhteensä 13 kappaletta, on lueteltu tutkielman liitteessä 3.

Tutkielman haastattelut on tehty teemahaastattelumenetelmän mukaisesti. Teemahaastattelulla tarkoitetaan haastattelua, jossa haastattelija ei ole laatinut etukäteen valmista kysymyslistaa; ainoastaan käsiteltävät aihealueet eli teemat on mietitty valmiiksi ennen haastattelutilannetta. Teemahaastattelun etuna on se, että vastaajalla on mahdollisuus kertoa vapaamuotoisesti tutkittavasta aiheesta. [16]

Haastattelujen analysoinnissa on käytetty teemoittelua ja tyypittelyä. Teemoittelulla tarkoitetaan haastateltujen vastausten järjestämistä teemoittain. Tyypittelyllä tarkoitetaan puolestaan analyysin jatkamista teemoittelua pidemmälle jakamalla vastaukset eri tyyppeihin. Tyypittelyn edellytyksenä on haastattelun karkea teemoittelu, jonka pohjalta eri tyypit muodostetaan. [16, 110]

Tässä yhteydessä haluan kiittää haastattelemani henkilöitä, joista erityismaininnan ansaitsevat järjestelmäsuunnittelija Eila Nummi Rajavartiolaitoksen esikunnasta, komentajakapteeni Tom Hanén Raja- ja merivartiokoululta sekä komentajakapteeni Marko Tuominen Suomenlahden merivartiostosta. Lisäksi haluan kiittää tutkielmani ohjaajia, komentajakapteeni Petteri Lepästä Rajavartiolaitoksen esikunnasta sekä filosofian maisteri Lauri Nikkolaa Maanpuolustuskorkeakoululta saamastani tuesta työni tekemisessä.

2.2 Tutkielman luotettavuus ja yleistettävyys

Tutkimuksen reliabiliteetilla tarkoitetaan yleisesti tutkimustulosten luotettavuutta. Tutkimuksen validiteetti puolestaan mittaa, tutkitaanko sitä asiaa, joka on ollut alun perin tutkimuksen tarkoitus. [68] Tämän tutkielman reliabiliteettia ja validiteettia on pyritty parantamaan pyrki-

mällä triangulaatioon. Triangulaatiolla tarkoitetaan erilaisten aineistojen, teorioiden sekä menetelmien käyttöä samassa tutkimuksessa [16].

Tässä tutkielmassa on pyritty kiinnittämään erityistä huomiota luotettavuus- ja yleistettävyysskysymyksiin. Haastateltaviksi henkilöiksi on valittu oman alansa erityisasiantuntijoita. Samoja kysymyksiä on kysytty usealta eri henkilöltä, jotta haastateltavien omat mielipiteet ja ennakkoasenteet eivät vaikuttaisi tutkielman sisältöön. Triangulaatioon on päästy hankkimalla tutkimusaineistoa kirjallisen lähdeaineiston lisäksi haastatteluin sekä muodostamalla tietomalleja kirjallisesta aineistosta. Tutkija on kiinnittänyt huomiota haastattelujen kysymysten muotoiluun sekä pyrkinyt välttämään haastateltavien johdattelua tietyn tyyppisiin vastauksiin.

Tapaustutkimuksen toistettavuus eri organisaatiossa on aina ongelmallinen kysymys, joka sivuutetaan usein kvalitatiivissa tutkimuksissa. Tulosten yleistettävyys riippuu muun muassa tutkijan teoreettisesta tietämyksestä tutkimusaiheesta, aiemmista empiirisistä tuloksista, tutkijan omista käytännön tutkimustuloksista sekä tutkittavan ilmiön suhteesta ympäristöönsä [65].

Tämän tutkielman tulokset ovat rajoitetusti yleistettävissä kehitettäessä Rajavartiolaitoksen muita raportointijärjestelmiä, sillä tutkija on tutkinut sekä aikaisempia tutkimustuloksia ja teorioita että myös itse aihetta empiirisellä tutkimuksella. Tässä yhteydessä on myös huomioitava, että vaikka hyvän tutkimuksen eräs tunnusmerkki onkin laaja käyttökelpoisuus, voi liialliseen yleistettävyyteen pyrkiminen kostautua relevanssin menetyksenä [65]. Tutkimustuloksia ei ole mahdollista käyttää syvällisesti hyväksi muissa valtionhallinnon organisaatioissa, sillä tutkielman lähdeaineisto muodostuu suurelta osin Rajavartiolaitosta koskevasta erityislainsäädännöstä.

3 MERIPELASTUSTOIMEN JÄRJESTELYT SUOMESSA SEKÄ LAINSÄÄDÄNNÖN VAIKUTUS MERIPELASTUSTOIMEN TIETOJÄRJESTELMÄÄN

3.1 Rajavartiolaitos – johtava meripelastusviranomainen

Rajavartiolaitos on sisäasiainministeriön alainen viranomainen, jonka tehtävät on määritetty laissa Rajavartiolaitoksesta (578/2005). Rajavartiolain mukaan Rajavartiolaitoksen tehtäviä ovat rajaturvallisuuden ylläpitäminen maalla ja merellä, rajatarkastustoiminta, meripelastustehtävät, poliisi- ja tullitehtävät, etsintä- ja pelastustehtävät sekä sotilaallisen maanpuolustuksen tehtävät [56]. Rajavartiolaitos on johtava meripelastusviranomainen, jonka meripelastustehtävistä säädetään tarkemmin meripelastuslaissa (1145/2001) ja valtioneuvoston asetuksessa meripelastuksesta (37/2002) [75, 128].

Rajavartiolaitoksen organisaatiosta säädetään laissa Rajavartiolaitoksen hallinnosta [55]. Rajavartiolaitos on valtion keskushallintoon kuuluva viranomainen, joka on järjestynyt sotilaallisesti. Rajavartiolaitosta johtaa laitoksen päällikkö alaisinaan hallintoyksiköt⁴, joita ovat Rajavartiolaitoksen esikunta, raja- ja merivartiostot, Raja- ja merivartiokoulu sekä Vartiolento-laivue. Rajavartiostoja on neljä kappaletta: Lapin-, Kainuun-, Pohjois-Karjalan- ja Kaakkois-Suomen rajavartiostot. Merivartiostoja on kaksi kappaletta: Länsi-Suomen- ja Suomenlahden merivartiostot [100]. Rajavartiolaitoksen organisaatio on kuvattu liitteessä 4.

Rajavartiolaitoksessa työskenteli vuoden 2006 lopussa 3037 virkamiestä. Rajavartiolaitoksen virkamiehistä 226 eli noin 7,5 prosenttia oli upseereita. Opistoupseereiden määrä oli 527 eli noin 17 prosenttia koko henkilöstöstä. Suurin henkilöstöryhmä oli raja- ja merivartijat lähes 60 prosentin osuudella. Siviilivirkamiehiä oli Rajavartiolaitoksen palveluksessa vuoden 2006 lopussa 414 eli noin 14 prosenttia koko henkilöstömäärästä. [105]

Rajavartiolaitoksen toimintaa käsiteltäessä tulee mainita myös Rajavartiolaitoksen ja muiden viranomaisten välinen monipuolinen yhteistoiminta. Rajavartiolaitos tekee kiinteää yhteistyötä muun muassa Poliisin, Tullin, puolustusvoimien, Merenkulkulaitoksen ja Ulkomaalaisviraston kanssa. Poliisin ja Tullin kanssa tapahtuvasta yhteistyöstä käytetään nimitystä PTR-yhteistoiminta. PTR-yhteistoiminnalla tarkoitetaan Poliisin, Tullin ja Rajavartiolaitoksen välistä kiinteää yhteistyötä. Yhteistyöstä on säädetty valtioneuvoston asetuksella 257/2001. Ase-

⁴ Rajavartiolaitoksen hallintoyksikkö vastaa puolustusvoimien joukko-osastoa.

tuksen tarkoituksena on edistää viranomaisten yhteistoimintaa siten, että viranomaisten samaan päämäärään tähtäävät, toimialakohtaiset ja rinnakkaiset tehtävät tulevat hoidetuiksi tarkoituksenmukaisesti, taloudellisesti ja joustavasti [129]. Sisäasiainministeriössä on parhailaan käynnissä hanke PTR-lain valmistelemiseksi [119]. Meripelastustoimen alalla yhteistyötä tehdään erityisesti Poliisin, Merenkulkulaitoksen, Ilmatieteen laitoksen, puolustusvoimien ja vapaaehtoisten meripelastusjärjestöjen kanssa.

Kansallisen yhteistyön lisäksi Rajavartiolaitos tekee yhteistyötä myös kansainvälisten toimijoiden kanssa. Kansainvälisesti tärkein yhteistoimintaosapuoli on Euroopan Unioni, jonka alueella sovelletaan erityistä neliportaista rajaturvallisuusjärjestelmää [105]. Euroopan Unionin ohella yhteistyötä tehdään myös muiden maiden kanssa kahdenvälisten sopimusten perusteella. Meripelastustoimen alalla yhteistyötä tehdään erityisesti Itämeren alueen valtioiden kanssa. Tärkeimpänä yhteistoimintaosapuolena ovat Ruotsin meripelastusviranomaiset [105]. Ruotsin meripelastusviranomaisten lisäksi yhteistyötä tehdään Viron ja Venäjän meripelastusviranomaisten kanssa [96].

3.2 Suomen meripelastustoimen järjestelyt

Rajavartiolaitos johtaa Suomessa meripelastustoimea, kuten jo aikaisemmin on mainittu [75]. Meripelastustoimi pohjautuu siten Rajavartiolaitoksen organisaatioon ja aluejakoon [125]. Meripelastustoimeen osallistuu kuitenkin koko yhteiskunta viranomaisista aina yksittäisiin kansalaisiin asti [77]. Meripelastuslain 4 §:n mukaan muita meripelastusviranomaisia ovat Häätakeskuslaitos, Ilmatieteen laitos, kuntien palokunnat, Merenkulkulaitos, Merentutkimuslaitos, Poliisi, puolustusvoimat, sosiaali- ja terveysviranomaiset, Tullilaitos sekä ympäristöviranomaiset [75]. Rajavartiolaitoksen panos meripelastustoimeen on edellä mainituista viranomaisista merkittävin [125]. Lisäksi Rajavartiolaitoksella on käytössään kattava alus- ja ilma-aluskalusto. Rajavartiolaitoksen alus- ja ilma-aluskalusto on lueteltu liitteessä 5. Rajavartiolaitoksen aluksista ulkovartiolaivat ovat merivartiostojen komentajien alaisia perusyksiköitä. Pienemmät veneluokan alukset kuuluvat puolestaan merivartioasemien kalustoon. Rajavartiolaitoksen ilma-alusten toimintaa johtaa Vartiolentolaivue.

3.2.1 Meripelastustoimen historia Suomessa

Organisoidulla meripelastustoimella on Suomessa pitkät perinteet. Merivartiolaitos perustettiin vuonna 1930 estämään alkoholin salakuljetusta Suomeen. Kieltolaki oli saatettu eduskun-

nan päätöksellä voimaan vuonna 1919. Vuonna 1928 arvioitiin Suomeen salakuljetetun 6 miljoonaa litraa alkoholia, josta Tulli takavarikoi ainoastaan noin miljoona litraa [115].

Merivartiolaitosta koskeva laki annettiin 25.4.1930 ja laitosta koskeva asetus 23.5.1930. Merivartiolaitoksen tehtävät määriteltiin laissa seuraavalla tavalla: ”Merivartiolaitoksen tehtävänä on ylläpitää järjestystä ja turvallisuutta niillä valtakunnan merirajalla olevilla alueilla, joiden valvonta merivartiolaitokselle määrätään, sekä Laatokalla, ja siinä tarkoituksessa:

- 1) estää sekä saattaa ilmi vesitse tapahtuvaa luvaton tavarankuljetusta ja luvaton rajanylilykkoa;
- 2) valvoa yleensä purjehdusta koskevien säännösten ja sekä erityisesti niiden säännösten noudattamista, jotka ovat voimassa aluksien tullivalvonnasta ja niiden liikkua valtakunnan merialueella;
- 3) hoitaa ne tulliselvitystehtävät, mitkä erinäisillä ulkosaarilla ja muilla vähäliikenteisillä seuduilla saatetaan määrätä merivartiolaitoksen huollettaviksi;
- 4) suorittaa muuta poliisivalvontaa, mikä merivartiolaitoksen toiminta-alueella osoittautuu tarpeelliseksi; sekä
- 5) avustaa merihätään joutuneita.” [53]

Merivartiolaitoksesta annetusta laista voidaan huomata, että merivartiolaitoksen tehtäväksi annettiin jo vuonna 1930 meripelastustehtävien hoitaminen, mutta tuolloin meripelastustehtävien hoitaminen ei ollut laitoksen varsinainen päätehtävä. Alkoholin salakuljetuksen torjunnassa onnistuttiin kohtalaisen hyvin, sillä tilastojen mukaan merivartiolaitos takavarikoi noin 60 prosenttia Suomessa takavarikoidusta alkoholista [115].

1930-luvulla meripelastus- ja avustustehtäviä hoidettiin aina tarpeen vaatiessa. Ensimmäinen kadonneiden henkilöiden etsintätehtävä suoritettiin jo heinä- elokuun vaihteessa vuonna 1930. Vuonna 1931 merivartiolaitos pelasti 66 henkilöä ja vuonna 1932 50 henkilöä. Vuonna 1936 merivartiolaitos sai sisäasiainministeriön laatimat ohjeet, jotka koskivat merihätään joutuneiden avustamista sekä sairaankuljetusta. [115]

Merivartiolaitoksen itsenäinen toimintakausi päättyi 12.10.1939, jolloin annettiin asetus puolueettomuusvartioidin toimeenpanosta ja merivartioryksiköt liitettiin Ahvenanmaan piiriä lukuun ottamatta puolustusvoimiin. Vastuu rajavartioidin annettiin Rajavartiolaitokselle vasta jatkosodan jälkeen 9.11.1944. Laki Rajavartiolaitoksesta annettiin 22.12.1944 ja sodan ajan

merivartioyksiköt liitettiin osaksi Rajavartiolaitosta. Nykyinen merivartiojärjestelmä sai alkunsa vuoden 1947 Rajavartiolaitoksen organisaatiouudistuksessa. [115]

Laki meripelastuspalvelusta annettiin vuonna 1982. Lain 2 §:n mukaan: ”Rajavartiolaitos suorittaa meripelastuspalvelua sekä huolehtii meripelastuspalvelun suunnittelusta, johtamisesta ja valvonnasta samoin kuin meripelastuspalveluun osallistuvien viranomaisten ja yhteisöjen toiminnan yhteensovittamisesta.” [52] Vuoden 1982 meripelastuslainsäädännön uudistaminen oli merkittävä muutos merivartiostojen julkisuuskuvalle ja näkyvyydelle [100]. Merivartiostot ja merivartiolaitos olivat jo aikaisemminkin osallistuneet henkilöstöllään ja kalustollaan meripelastustoimeen, mutta vasta vuodesta 1982 lähtien Rajavartiolaitos on ollut johtava meripelastusviranomainen. Vuoden 1982 lakiuudistuksen jälkeen meripelastusvalmiutta kehitettiin voimakkaasti Suomessa muun muassa kouluttamalla henkilöstöä, kehittämällä organisaatioita ja erityisesti perustamalla Vartiolentolaivue [115]. Laki meripelastuspalvelusta kumottiin meripelastuslailla vuonna 2001 [75]. Meripelastuslain säännöksiä tarkastellaan tarkemmin kapaleessa 3.3.1.

3.2.2 Meripelastustoimen nykyiset järjestelyt

Meripelastustoimi jaetaan Suomessa nykyään hallinnolliseen ja operatiiviseen linjaan. Hallinnollinen linja hankkii voimavarat meripelastustoimelle sekä ohjaa ja valvoo operatiivisen linjan toimintaa. Hallinnollinen linja rakentuu Rajavartiolaitoksen esikunnasta, kahdesta merivartiostosta, Vartiolentolaivueesta sekä meripelastuksen neuvottelukunnasta. [77]

Rajavartiolaitoksen esikunta (RVLE) toimii Suomessa kansallisena SAR agency:nä eli meripelastustoimesta vastaavana viranomaisena. Merivartiostojen komentajat vastaavat meripelastustoimesta omalla meripelastuslohkollaan. Merivartioston komentaja on Rajavartiolaitoksen päällikön suora alainen, joka saa esimieheltään linjaukset meripelastustoimen asianmukaiseksi järjestämiseksi omalla vastualueellaan. [77, 102]

Vartiolentolaivueen tehtävänä on hankkia, miehittää ja ylläpitää meripelastustoimessa tarvittava ilma-aluskalusto. Lisäksi Vartiolentolaivue valmistautuu johtamaan, miehittämään ja huoltamaan omia yksiköitään meripelastusjohtajan alaisuudessa sekä antaa koulutusta ja asiantuntijapalveluita operatiivisten johtoportaiden käyttöön. Vartiolentolaivue suorittaa kaikki meripelastuksen johtokeskusten esittämät meripelastuslennot sekä muut välttämättömät ihmishengen pelastamiseksi esitetyt lentotehtävät. [77, 102, 130]

Meripelastustoimen alalla toimii erityinen meripelastustoimen neuvottelukunta, jonka tehtävänä on suunnitella, kehittää ja seurata meripelastustoimea. Neuvottelukunnan puheenjohtajana toimii meripelastustoimeen hyvin perehtynyt rajavartiomies ja neuvottelukunta valitaan aina kahdeksi vuodeksi kerrallaan. Neuvottelukunnan kokoonpanoon kuuluu puheenjohtajan lisäksi 14 muuta jäsentä, joista 11 edustavat muita meripelastusviranomaisia ja kolme alan keskeisimpiä vapaaehtoisjärjestöjä. Huomattavaa on, että meripelastustoimen neuvottelukunta ei osallistu meripelastuksen operatiiviseen johtamiseen. [75, 102] Meripelastustoimen hallinnollinen linja on kuvattu kokonaisuudessaan liitteessä 6.

Meripelastustoimen operatiivinen linja jaetaan kolmeen osakokonaisuuteen: ihmisten etsintään ja pelastamiseen, tiedottamiseen ja johtokeskustyöskentelyyn. Osa-alueista tärkein on luonnollisesti ihmisten etsintä ja pelastaminen, mutta myös tiedottamisen järjestäminen ja tehokas johtokeskustyöskentely ovat tärkeässä asemassa johdettaessa meripelastustoimea. [77, 102]

Merivartioston komentaja toimii meripelastustoimen johtajana omalla meripelastuslohkollaan. Suomen meripelastusvastuualueella (SRR, Search and Rescue Region) on kaksi meripelastuslohkoa (SRS, Search and Rescue Subregion): Länsi-Suomen ja Suomenlahden meripelastuslohkot. Länsi-Suomen meripelastuslohkolla meripelastustoimen etsintä- ja pelastustehtäviä johdetaan Turun meripelastuskeskuksesta (MRCC Turku) ja sen alaisesta Vaasan meripelastuslohkokeskuksesta (MRSC Vaasa). Suuronnettomuustilanteissa MRCC Turku on johtamisvastuussa Länsi-Suomen meripelastuslohkolla. Suomenlahdella Helsingin meripelastuslohkokeskus (MRSC Helsinki) vastaa meripelastustoimen etsintä- ja pelastustehtävien johtamisesta itsenäisesti. Turun meripelastuskeskuksella on lukuisia kansallisia ja kansainvälisiä tehtäviä, jotka on lueteltu taulukossa 4. [77, 102]

1) huolehtii ympärivuorokautisesta johtamis- ja viestivalmiudesta
2) seuraa ja varmentaa hätäliikenteen vastaanottoa myös meripelastuslohkokeskuksissa
3) ylläpitää tilannekuvaa kansallisista ja kansainvälisistä meripelastusresursseista
4) ratkaisee kansallisten voimavarojen kohdentamisen
5) toimii Suomen SPOC-asemana (SAR Point of Contact)
6) hälyttää ulkomaiset SAR-viranomaiset
7) hälyttää kansalliset resurssit ulkomaille
8) huolehtii meripelastusyhteistyön edellyttämistä yhteyksistä muiden valtioiden viranomaisiin
9) seuraa meripelastusalan kansainvälistä kehitystä
10) kehittää ja yhdenmukaistaa meripelastusjärjestelmän toimintamuotoja, koulutusta ja välineistöä
11) vastaa hätäliikenteen ja muiden vaaratilanteiden edellyttämistä meripelastustoimienpiteistä
12) määrittää vaaratilanteen asteen
13) huolehtii hälyttämisestä ja tehtävien antamisesta meripelastusyksiköille
14) määrää pelastustoiminnan johtajat
15) päättää pelastustoimien ja etsinnän lopettamisesta

Taulukko 4: Turun meripelastuskeskuksen tehtävät [74].

Taulukossa 4 luetelluista tehtävistä tehtävät 1-10 kuuluvat ainoastaan Turun meripelastuskeskukselle. Tehtävistä 11-15 vastaavat myös Vaasan ja Helsingin meripelastuslohkokeskukset omilla vastualueillaan.

Meripelastustilanteessa meripelastustoimen johtajana (SC, Search and Rescue Coordinator) toimiva merivartioston komentaja vastaa meripelastustoimesta omalla meripelastuslohkollaan. Merivartioston komentaja toimii tarvittaessa yleisjohtajana kaikilla meripelastusta koskevilla osa-alueilla. Käytännössä suurimman osan meripelastustehtävistä johtaa meripelastusjohtaja (SMC, Search and Rescue Mission Coordinator) ja ainoastaan suuronnettomuustilanteissa meripelastustoimen johtaja toimii meripelastuksen yleisjohtajana. [77, 102] Meripelastuksen johdokeskuksissa työskentelee ympärivuorokautisesti vähintään kaksi henkilöä, joista toinen toimii meripelastusjohtajana ja toinen työskentelee operaattorina [74].

Meripelastusjohtaja määrää jokaisessa meripelastustehtävässä erillisen onnettomuuspaikan johtajan (OSC, On-Scene Coordinator), jonka tehtävänä on koordinoida ja johtaa meripelas-

tusjohtajan hänelle antamien pelastusyksiköiden toimintaa tietyllä maantieteellisellä alueella meripelastusjohtajan alaisuudessa. Onnettomuuspaikan johtajana voi toimia kuka tahansa henkilö, jonka meripelastusjohtaja katsoo kykeneväksi toimimaan onnettomuuspaikan johtajan tehtävässä. Yleensä onnettomuuspaikan johtajana toimii kuitenkin Rajavartiolaitoksen virkamies, mutta erityisesti sellaisissa tilanteissa, joissa onnettomuuspaikalla on ensimmäiseksi esimerkiksi kauppa-alus, onnettomuuspaikan johtajana voi meripelastustilanteen alkuvaiheissa toimia muukin henkilö. [77, 102]

Ilma-alusten ja erityisesti helikopterien merkitys meripelastustoiminnassa on viime vuosikymmeninä kasvanut huomattavasti ilma-alusten teknisen kehityksen myötä. Esimerkiksi autolautta m/v Estonian onnettomuudessa käytettiin varsinaisissa pelastustoimissa ja onnettomuuden uhrien etsinnöissä yhteensä 26:ta helikopteria [81]. Meripelastusjohtaja voi määrätä tehtävään erityisen lentotoiminnan koordinaattorin (ACO, Aircraft Coordinator), jonka tehtävänä on koordinoida ja johtaa meripelastusjohtajan hänelle antamien lentoyksiköiden toimintaa meripelastusjohtajan alaisuudessa. Lentotoiminnan koordinaattorin ensisijaisena tehtävänä on varmistaa lentoturvallisuus onnettomuusalueella [77, 102].

Meripelastusjohtajan alaiset pelastusyksiköt jakaantuvat varsinaisiin meripelastusyksiköihin (SRU, Search and Rescue Unit) ja pelastusyksiköihin (RU, Rescue Unit). Varsinaisia meripelastusyksiköitä ovat ne alukset ja ilma-alukset, joiden henkilöstö on koulutettu meripelastustoimen etsintä- ja pelastustehtäviin. Hallinnollisesti varsinaiset meripelastusyksiköt määrää tehtäviinsä meripelastustoimen johtaja. [77] Varsinaiset meripelastusyksiköt ovat siten Rajavartiolaitoksen aluksia ja ilma-aluksia. Pelastusyksiköitä ovat kaikki muut meripelastusjohtajan alaiset yksiköt, joita käytetään ihmisten etsimiseen ja pelastamiseen merellä [77]. Suuronnettomuuksissa pelastusyksikköinä voidaan käyttää esimerkiksi onnettomuusaluksen läheisyydessä olevia muita aluksia, joiden tulee meripelastuslain (1145/2001) mukaisesti osallistua meripelastustoimeen. Meripelastustoimen operatiivinen linja on kuvattu kokonaisuudessaan liitteessä 7.

Rajavartiolaitoksen johtaman meripelastustoimen kohteena on onnettomuusalus tai -alukset (DV, Distress Vessel). Tässä yhteydessä tulee huomioida, että merilain (674/1994) 6. luvun 12 §:n 1. momentin mukaan aluksen joutuessa merihätään aluksen päällikkö on velvollinen tekemään kaiken voitavansa pelastaakseen aluksessa olevat sekä suojataksaan alusta ja lastia [71].

Meripelastustoimen osuus koko Rajavartiolaitoksen tehtäväkentässä on merkittävä, sillä vuonna 2006 meripelastustoimeen käytettiin noin 2 prosenttia koko Rajavartiolaitoksen voimavaroista. Samana vuonna erilaisia pelastussuoritteita kirjattiin 1687 kappaletta. Rajavartiolaitos järjesti meripelastusharjoituksia tai osallistui muiden viranomaisten johtamiin meripelastusharjoituksiin 249 kertaa. Rajavartiolaitoksen yksiköt toimivat erilaisissa meripelastustehtävissä yhteensä 2303 tuntia ja ennalta ehkäisevällä toiminnalla saatiin estettyä 3 merionnettomuutta. Avuntarpeesta pelastettiin vuonna 2006 2903 henkilöä ja suoranaista hengenvaarasta 320 henkilöä. Meripelastustoimen toimintamenot olivat 4 miljoonaa euroa ja työhön käytettiin 60 henkilötyövuotta. [105]

3.3 Meripelastustoimea koskevat säädökset

Oikeusjärjestys pohjautuu Suomessa neljällä tasolla annettuihin säännöksiin: perustuslaki, normaalit lait, tasavallan presidentin, valtioneuvoston ja ministeriöiden antamat asetukset sekä viranomaismääräykset. Lainsäädännön sisällä oikeuslähteet on järjestetty normihierarkian mukaiseen järjestykseen. Perustuslaki on kaikkein velvoittavin oikeuslähde [117]. Perustuslain alapuolella ovat eduskunnan säätämät lait, tasavallan presidentin, valtioneuvoston ja ministeriöiden antamat asetukset sekä alempien viranomaisten antamat oikeussäännöt [18].

Oikeusnormien hierarkiassa ylemmätasoinen säännös syrjäyttää alemmantasoisien säännöksen, erityislaki syrjäyttää yleislain ja myöhempi laki syrjäyttää varhaisemman lain. Näiden lisäksi on huomioitava, että valtiosopimukset ja muut kansainväliset velvoitteet, joihin Suomi on sitoutunut, ovat Suomessa velvoittavia oikeuslähteitä. Euroopan Unionin jäsenenä Suomi on sitoutunut Euroopan Unionin antamiin säännöksiin. EU:n säännöksistä merkittävimpiä ovat asetukset ja direktiivit. Kansallista lainsäädäntöä sovellettaessa on huomioitava, että EU:n oikeudella on etusijaperiaate kansalliseen oikeuteen nähden; asetukset koskevat kaikkia jäsenvaltioita sellaisenaan, mutta direktiivit tulee kunkin jäsenvaltion integroida omaan kansalliseen lainsäädäntöönsä. [87]

Suomalaisessa oikeuskäytännössä aikaisempien oikeustapausten soveltamisella on suuri painoarvo. Korkein oikeus antaa ennakkopäätöksiä sellaisista oikeuskysymyksistä, joihin laki ei anna selvää vastausta [48]. Ennakkopäätösten avulla pyritään varmistamaan, että tuomioistuimet tulkitsevat lakia samalla tavalla ja lisäksi annetaan oikeusohjeita tulevien vastaavien oikeusriitojen varalle [48]. Korkein hallinto-oikeus käyttää puolestaan korkeinta tuomiovaltaa hallintolainkäyttöasioissa [47].

Kotimaiset oikeuslähteet on jaettu vahvasti velvoittaviin, heikosti velvoittaviin ja sallittuihin oikeuslähteisiin. Vahvasti velvoittavia oikeuslähteitä ovat laki ja maan tapa. Mikäli viranomainen ei sovelle kyseisiä oikeuslähteitä, voidaan viranomaisen toiminta tulkita virkavirheeksi. Heikosti velvoittavia oikeuslähteitä ovat lainvalmistelutyöt ja tuomioistuinratkaisut. Heikosti velvoittavien oikeuslähteiden noudattamatta jättämisestä ei voida tuomita virkavirheeseen, mutta on todennäköistä, että tapauksen ratkaisu muuttuu ylemmissä oikeusasteissa. Sallittuja oikeuslähteitä ovat puolestaan oikeustiede, yleiset oikeusperiaatteet ja reaaliset argumentit. Sallitut oikeuslähteet eivät ole velvoittavia, mutta niiden käyttö on sallittua jos ne voivat vahvistaa viranomaisen päätöksen argumentaatiota oikeudessa. [18]

Meripelastustoimen alaa sääntelevät useat eritasoiset säännökset. Kansallisesti tärkeimmät säännökset ovat meripelastuslaki (1145/2001) ja valtioneuvoston asetus meripelastuksesta (37/2002). Johtavana meripelastusviranomaisena Rajavartiolaitosta koskee rajavartiolaki (578/2005), laki Rajavartiolaitoksen hallinnosta (577/2005) sekä laki henkilötietojen käsittelystä Rajavartiolaitoksessa (579/2005). Suomen kansallisessa lainsäädännössä meripelastustoimea käsitellään myös merilaissa (674/1994) ja vesiliikennelaissa (463/1996).

Meripelastustoimesta ei ole olemassa kansainvälistä Suomea velvoittavaa lainsäädäntöä, mutta erilaisia kansainvälisiä sopimuksia on laadittu runsaasti. Hampurin sopimus (SopS 89/1986) eli kansainvälinen yleissopimus etsintä- ja pelastuspalvelusta merellä asettaa vähimmäisvaatimukset toimivalle meripelastusjärjestelmälle. Sopimuksen tarkoituksena on myös edistää meripelastuspalveluun osallistuvien viranomaisten kansainvälistä ja kansallista yhteistoimintaa. Hampurin sopimuksen pohjalta on kirjoitettu niin sanottu IAMSAR-käsikirja eli kansainvälisen merenkulkujärjestön ja kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön yhteinen lento- ja meripelastuskäsikirja. IAMSAR-käsikirjaa ei käsitellä tarkemmin tässä tutkielmassa. Lisäksi SOLAS-sopimus lisäyksineen (HE 71/2001) eli kansainvälinen yleissopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä sisältää yleisen velvollisuuden meripelastustoimen järjestämisestä.

Kansainvälisten valtiosopimusten lisäksi Suomi on solminut erilaisia alueellisia ja kahdensivallisia valtiosopimuksia, jotka sääntelevät meripelastustoimea. Suomi on laatinut melko samansisältöiset valtiosopimukset merenkulun ja ilmailun etsintä- ja pelastuspalvelusta Venäjän (SopS 28/1994), Viron (SopS 53/1999) ja Ruotsin (SopS 27/1994) kanssa. Sopimusten tarkoituksena on taata riittävät resurssit meri- ja lentopelastustehtävien suorittamiseen. Lisäksi

Suomi on laatinut valtiosopimuksen Tanskan, Norjan ja Ruotsin kanssa valtakunnanrajojen yli ulottuvasta yhteistyöstä onnettomuustapauksissa (SopS 20/1992). [111, 112, 113, 114]

Rajavartiolaitoksen esikunnan Raja- ja meriosasto on laatinut pysyväisasiakirjan C.16, jossa määritetään meripelastustoimen johtamisjärjestelmä. Pysyväisasiakirja tarkentaa meripelastuslain ja -asetuksen säädöksiä [102]. Meripelastustoimen hallinnollista ja erityisesti operatiivista linjaa käsitellään Rajavartiolaitoksen laatimissa meripelastusohjeessa ja meripelastusoppaassa [76, 77].

3.3.1 Meripelastuslaki ja -asetus

Meripelastuslaki (1145/2001) on tärkein erityislaki, jossa säädetään meripelastustoimen järjestämisestä Suomessa. Meripelastuslain voidaan katsoa kokoavan kansainvälisten sopimusten velvoitteet kansalliseksi säädökseksi. Kuten jo aikaisemmin on todettu, meripelastuslakia sovelletaan merellä vaarassa olevien ihmisten etsimiseen ja pelastamiseen, heille annettavaan ensiapuun sekä vaaratilanteeseen liittyvän radioliikenteen hoitamiseen. Huomionarvoista on, että lain 3 § määrittää Rajavartiolaitoksen johtavaksi meripelastusviranomaiseksi, joka vastaa meripelastustoimen järjestämisestä. [75]

Valtioneuvoston asetus meripelastuksesta (37/2002) määrittää vaaratilanteet epävarmuus-, hälytys- ja hätätilanteiksi. Asetuksella säädetään myös meripelastuksen johtokeskusten toimintavelvoitteet eri vaaratilanteissa sekä määrätään meripelastusjohtajalle velvoite määrittää vaaratilanteen aste. Lisäksi asetuksella annetaan hallinnollisia määräyksiä muun muassa meripelastusjohtajan kelpoisuusvaatimuksista. Meripelastusasetuksessa ei ole kuitenkaan viittauksia meripelastustoimessa käytettäviin tietojärjestelmiin. [128]

Meripelastuslain 12 §:ssä määritetään meripelastusrekisteri. Lainkohdan mukaan ”Meripelastustoimen tehtävien tarkoituksenmukaiseksi hoitamiseksi sekä vaaratilannetta koskevien tapahtumien ja siihen liittyvien etsintä- ja pelastustoimenpiteiden jälkikäteiseksi selvittämiseksi Rajavartiolaitoksen esikunta (rekisterinpitäjä) pitää automaattisen tietojenkäsittelyn avulla valtakunnallista meripelastusrekisteriä vaaratilanteiden varalta laatimistaan toimintasuunnitelmista sekä vastaanottamistaan hätäilmoituksista ja niiden perusteella suoritetuista toimenpiteistä.” Määritelmä antaa siten rekisterinpitäjälle laajat mahdollisuudet meripelastusrekisterin tekniseksi toteuttamiseksi. [75]

Meripelastuslain 13 §:ssä määritetään tarkemmin meripelastusrekisteriin talletettavista tiedoista. Lain mukaan rekisteriin voidaan tallettaa tietoja meripelastustoimen tehtävien hoitajista, hätäilmoituksen tekemisestä ja vastaanottamisesta sekä vaaratilanteesta johtuvia tietoja. Meripelastuslain 16 §:n mukaan Rajavartiolaitoksella on oikeus vaaratilanteessa saada teleyritykseltä hätäilmoitusta koskevat liittymän tunnistamistiedot ja matkapuhelimen sijaintitiedot sekä tiedot liittymän tilaajasta, käyttäjästä ja asennusosoitteesta. Nämä tiedot voidaan lain 13 §:n mukaan tallentaa myös meripelastusrekisteriin. Lisäksi hätäilmoituksen nauhoite tai vastaava tekninen tallenne on mahdollista säilyttää rekisterin muiden tietojen yhteydessä. Tässä yhteydessä on huomioitava, ettei meripelastuslakiin ja -asetukseen ole tulossa lähiaikoina sellaisia muutoksia, jotka vaikuttaisivat meripelastusrekisteriin tallennettaviin tietoihin. Taulukossa 5 on lueteltu meripelastusrekisteriin talletettavat tiedot. [75]

Meripelastustoimen tehtävien hoitamiseen varautuneiden henkilöiden tiedot
• valmiustiedot
• tunnistetiedot
• yhteystiedot
Hätäilmoituksen tekemiseen ja vastaanottamiseen liittyvät tiedot
• hätäilmoituksen tekijän nimi, henkilötunnus tai syntymäaika, syntymäpaikka, syntymämaa, sukupuoli, kansalaisuus tai kansallisuus sekä muut tunniste- ja yhteystiedot
• hätäilmoituksen tekoaika ja -tapa
• hätäilmoitusta koskevat liittymän tunnistamistiedot ja matkaviestimen sijaintitiedot sekä tiedot liittymän tilaajasta, käyttäjästä ja asennusosoitteesta
• hätäilmoituksen vastaanottajan nimi sekä muut tunniste- ja yhteystiedot
Vaaratilanteen johdosta talletettavat tiedot
• hätäilmoituksen kohteena olevan tai vaaratilanteesta pelastetun henkilön yksilöimiseksi tiedot hänen nimestään, henkilötunnuksesta tai syntymäajastaan, syntymäpaikastaan ja -maastaan, sukupuolestaan, kansalaisuudestaan tai kansallisuudestaan sekä muut tunniste- ja yhteystiedot
• tiedot henkilön terveydentilasta, jos tiedoilla voidaan olettaa olevan merkitystä etsintä- ja pelastustoimenpiteiden tarkoituksenmukaiselle suorittamiselle
• tiedot vaaratilanteesta pelastetulle henkilölle suoritetuista hoitotoimenpiteistä
• muut tiedot hätäilmoituksen johdosta tai vaaratilanteessa suoritetuista toimenpiteistä
Hätäilmoituksen nauhoite tai vastaava tallenne

Taulukko 5: Meripelastusrekisteriin talletettavat tiedot [75].

3.3.2 Rajavartiolaitosta koskeva lainsäädäntö

Eduskunnan Rajavartiolaitosta koskeva lakiuudistus tuli voimaan syyskuussa 2005. Uudistus sisältää kolme erillistä lakia: laki Rajavartiolaitoksesta (578/2005), laki Rajavartiolaitoksen hallinnosta (577/2005) sekä laki henkilötietojen käsittelystä Rajavartiolaitoksessa (579/2005). Lakimuutos koski yhteensä 22 eri lakia ja kymmentä eri asetusta. Uudistuksessa muun muassa poistettiin entinen valvonta-alue -käsite sekä lisättiin rajavartiomiesten toimivaltuuksia myös poliisitehtäviin. Meripelastusta koskevaa lainsäädäntöä ei kuitenkaan uudistettu. [50, 55, 56]

Meripelastustoimen osalta merkittävin uudistus oli uuden Rajavartiolaitoksen henkilötietolain käyttöönotto. Yleisesti henkilötietoja käsiteltäessä tulee noudattaa henkilötietolain (523/1999) säännöksiä, mutta Rajavartiolaitoksen henkilötietolaki määrittää erityislakina tarkemmin henkilötietojen käsittelystä Rajavartiolaitoksessa. Rajavartiolaitoksen henkilötietolain 1 §:n 2. momentissa mainitaan, että meripelastusrekisteristä säädetään erikseen meripelastuslaissa (1145/2001). Siten voidaan perustellusti väittää, että uudella Rajavartiolaitoksen henkilötietolailla ei ole ollut suoraa vaikutusta meripelastusrekisterin tietomalliin. Rajavartiolaitoksen henkilötietolaissa säädetään kuitenkin yleisistä periaatteista henkilötietojen käsittelystä Rajavartiolaitoksessa, joten myös sen säännökset tulee huomioida käsiteltäessä meripelastustoimen henkilökisterejä. Rajavartiolaitoksen uudessa henkilötietolaissa määritetään käsitteenä myös Rajavartiolaitoksen toiminnallinen tietojärjestelmä (RTT), jonka yksi osajärjestelmä on meripelastuksen tietojärjestelmä. [27, 50]

Lakiuudistuksessa on huomionarvoista Rajavartiolaitoksen henkilötietolain siirtymäsäännös, jonka mukaan Rajavartiolaitoksen henkilökisterit on järjestettävä uuden lain mukaisiksi viimeistään 1.9.2008 [50]. Tätä tarkoitusta varten on Rajavartiolaitoksessa perustettu erityinen RTT-hanke, jonka tarkoituksena on saattaa Rajavartiolaitoksen nykyiset tietojärjestelmät nykyisen henkilötietolain edellyttämälle tasolle. Hankkeen lähtökohdat ovat puhtaasti lainsäädännölliset, mutta tarkoituksena on myös kehittää tietojärjestelmiä toiminnallisesti. [97]

Rajavartiolaitoksen esikunnassa laadittiin vuoden 2006 lopussa selvitys aiheesta ”RTT:n meripelastuksen tietojärjestelmälle asetettavat vaatimukset”. Selvityksessä on jaoteltu kiireysluokkiin I, II ja III erilaisia kehittämiskohteita, joiden avulla meripelastuksen tietojärjestelmää kehitetään RTT-hankkeen puitteissa. Tässä yhteydessä tulee huomioida, ettei yhtäkään kehityskohdetta ole johdettu lainsäädännön vaatimuksista; toisin sanoen meripelastuksen tietojär-

jestelmän voitiin katsoa täyttävän uuden Rajavartiolaitoksen henkilötietolain säännökset jo ennen RTT-hankkeen aloittamista. [108]

Meripelastuslain 18 §:n mukaan meripelastusrekisterin tietojen tarpeellisuus tulee tarkistaa vuosittain. Henkilötiedot tulee poistaa rekisteristä, kun tietoa ei enää tarvita tai kun tieto on yli 10 vuotta vanhaa. Tämän hetkinen tietojärjestelmä ei mahdollista tietojen poistamista kyseisillä perusteilla, koska rekisteriin talletettavissa tiedoissa ei ole merkintää siitä, mitkä tapahtumat liittyvät kyseiseen henkilötietoon. Henkilötietojen yhteyteen ei myöskään voi tehdä merkintää rekisteritietojen luovuttamisesta. Myös nämä puutteet on tarkoitus poistaa RTT-hankkeen yhteydessä. [75, 108]

3.3.3 Merenkulkua koskeva lainsäädäntö

Suomen kansallisessa lainsäädännössä meripelastustoimeen viitataan meripelastuslain ja -asetuksen lisäksi myös muissa säädöksissä. Tärkeimpiä oikeusnormeja ovat merilaki (674/1994) ja vesiliikennelaki (463/1996). Merilaki säätelee pääasiassa kauppa-aluksia ja ainoastaan soveltuvien osien muita aluksia. Merilaki säätelee tarkasti kauppa-aluksen päällikön näkökulmasta merimatkan turvallista suorittamista. Vesiliikennelaki säätelee puolestaan periaatteessa kaikkia vesillä liikkujia. Merilain 6. luvun 11 a §:n mukaan aluksen päällikön tulee viivytyksettä ilmoittaa meripelastusviranomaisille, mikäli alus on vaarassa joutua merihätään, josta voi aiheutua vaaraa aluksessa oleville. Lisäksi aluksen päällikön tulee merilain 11 §:n mukaan auttaa merihädässä olijaa, kun se on mahdollista aiheuttamatta vakavaa vaaraa omalle alukselleen tai siellä oleville. [71, 131]

Vesiliikennelaki säätelee puolestaan ainoastaan yleisellä tasolla jokaisen velvollisuutta noudattaa olosuhteiden edellyttämää huolellisuutta ja varovaisuutta. Merilaissa ja vesiliikennelaissa ei kuitenkaan säädetä niistä tiedoista, joita meripelastusviranomaisella on oikeus tallettaa meripelastusrekisteriin. [71, 131]

3.3.4 Kansainväliset valtiosopimukset

Tärkeimmät kansainväliset valtiosopimukset, jotka normittavat meripelastustoimen soveltamisalaa, ovat kansainvälinen yleissopimus etsintä- ja pelastuspalvelusta merellä (International Convention on Maritime Search and Rescue) eli niin sanottu Hampurin sopimus, kansainvälinen yleissopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä (International Convention for the Safety of Life at Sea) eli niin sanottu SOLAS-yleissopimus sekä kansainvälisen merenkulkujär-

jestön ja kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön yhteinen lento- ja meripelastuskäsikirja IAMSAR (International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual). [40, 41, 42]

Hampurin sopimuksella on pyritty luomaan kansainvälinen sopimuspohja jäsenvaltioiden meripelastustoimen järjestämiselle. Sopimuksessa määritetään erityiset suoritevaatimukset sopimusvaltioiden meripelastusjärjestelmälle. Lisäksi Hampurin sopimus pyrkii edistämään meripelastusviranomaisten kansallista ja kansainvälistä yhteistoimintaa. [41]

SOLAS-sopimus sisältää yleisen velvollisuuden kansallisen meripelastuspalvelun järjestämisestä. Sopimuksessa määritetään vaatimukset riittävälle meripelastusjärjestelmälle, johon vaikuttavat muun muassa jäsenvaltion meriliikenteen vilkkaus ja merenkululliset vaaratekijät. [40, 125]

IAMSAR-käsikirja perustuu pääosin Hampurin sopimukseen. Käsikirja on jaettu kolmeen eri kirjaan, joiden tarkoituksena on auttaa jäsenvaltioita järjestämään omat meri- ja lentopelastuspalvelunsa Hampurin sopimuksen mukaisiksi. Käsikirjassa on muun muassa määritetty meri- ja lentopelastuspalveluille erityiset palvelutasot, joita kansainvälinen merenkulkujärjestö (IMO) ja kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö (ICAO) valvovat. IAMSAR-käsikirjassa ei oteta kantaa tietojärjestelmien toiminnallisuuteen ja tietosisältöön. Edellä mainittujen valtiosopimusten lisäksi myös YK:n merioikeussopimuksessa on määritetty rantavaltioille velvollisuus järjestää merialueilleen etsintä- ja pelastuspalvelu [42, 125, 134].

Kansainvälisissä valtiosopimuksissa on huomionarvoista, ettei niissä määritetä meripelastuksen tietojärjestelmiä ja -tietoliikenneyhteyksiä. Meripelastustoimen tietojärjestelmien vaatimusmäärittelyt on siten jätetty kunkin jäsenvaltion kansallisesti hoidettaviksi.

3.3.5 Alueelliset ja kahdenväliset valtiosopimukset

Suomi tekee kiinteää meripelastusyhteistyötä Itämeren alueen valtioiden kanssa. Suomi on muun muassa sopinut naapurivaltioidensa kanssa meripelastustoimen vastuualueiden rajoista sekä meripelastukseen liittyvästä yhteistoiminnasta. Ruotsin, Viron ja Venäjän kanssa on solmittu valtiosopimukset, joissa osapuolet varmistavat riittävät resurssit meri- ja lentopelastustehtävien suorittamiseen. Merkittävä osa yhteistoimintaa ovat valtiosopimuksiin perustuvat meripelastusharjoitukset. Suomi on myös yhtenä sopimusosapuolena Tanskan, Ruotsin ja Norjan kanssa tehdyssä valtiosopimuksessa, jonka tarkoituksena on parantaa valtioiden välistä yhteistyötä onnettomuustilanteissa. [99, 111, 112, 113, 114]

On huomionarvoista, että edellä mainituissa valtiosopimuksissa sovitaan yleisesti tietojen vaihtamisesta sopimusosapuolten välillä, mutta varsinaisiin tietojärjestelmiin ei valtiosopimuksissa oteta kantaa. Muiden sopimusosapuolten antamien tietojen tallentaminen on mahdollista meripelastusrekisteriin, mutta Rajavartiolaitoksen esikunnan pysyväisasiakirjan C.17 mukaan Rajavartiolaitos ei myönnä muille meripelastusviranomaisille, eikä siten myöskään ulkomaisille yhteistyösopuolille, käyttöoikeuksia meripelastuksen tietojärjestelmään [103]. Käytännössä tietojen syöttäminen voi tapahtua ainoastaan siten, että meripelastuksen johtokeskusten henkilöstö syöttää itse muiden osapuolten antamat tiedot meripelastusrekisteriin. Meripelastusjärjestelmän käyttäjän on kyseisessä tilanteessa varmistuttava tietojen oikeellisuudesta ja lainmukaisuudesta.

3.3.6 Rajavartiolaitoksen laatimat ohjeet ja hallinnolliset määräykset

Rajavartiolaitoksen esikunnan laatimat meripelastusohje ja meripelastusopas täydentävät omalta osaltaan meripelastuslakia ja -asetusta. Meripelastusohje ja -opas eivät kuitenkaan heikosti velvoittavina oikeuslähteinä määritä meripelastusrekisteriin talletettavia tietoja, vaan ne antavat lähinnä käytännön ohjeita meripelastustoimeen osallistuville henkilöille. [76, 77].

Rajavartiolaitoksen esikunta on laatinut useita meripelastustoimea käsitteleviä pysyväisasiakirjoja, joista seuraavassa käsitellään kolmea tärkeintä. Pysyväisasiakirja C.16 ”Meripelastustoimen johtamisjärjestelmä” tarkoittaa meripelastuslaissa ja meripelastusoppaassa annettuja määräyksiä ja ohjeita meripelastustoimen johtamisjärjestelmän rakentumisesta. Pysyväisasiakirjassa C.17 ”Rekisterien ja matkapuhelinpaikannuksen hyödyntäminen meripelastustoimen tehtävissä sekä meripelastustapahtumien taltioiminen” on puolestaan tarkennettu meripelastuslaissa ja meripelastusrekisterin rekisteriselosteessa annettuja määräyksiä tietojen tallettamisesta meripelastusrekisteriin sekä tietojen hyväksikäytöstä meripelastustoimen alalla. Pysyväisasiakirja C.22 ”Rajavartiolaitoksen meripelastuskoulutusjärjestelmä” määrittää opintokokonaisuuksittain eri organisaatiotasolle annettavan meripelastuskoulutuksen. [102, 103, 104]

Meripelastuksen johtokeskus voi meripelastuslain 16 §:n mukaan saada vaaratilanteessa tietojen teleyrityksiltä, kuten jo edellä on todettu. Pysyväisasiakirja C.17:n mukaan meripelastuksen johtokeskukset eivät kuitenkaan ole oikeutettuja käyttämään matkapuhelinpaikannusta, jos kyseessä on rikoksen estämiseksi tai rikoksen selvittämiseksi tarvittava tieto. Lisäksi kaikki matkapuhelinpaikannukset on kirjallisesti perusteltava meripelastuksen tietojärjestelmään.

Meripelastuksen tietojärjestelmän lisäksi kaikki paikannustoimenpiteet tallentuvat teleoperaattorien lokitiedostoihin. [103]

Meripelastuslain 13 §:ssä määritetään ainoastaan meripelastusrekisteriin talletettavat henkilötiedot ja henkilötiedoiksi rinnastettavat tiedot. Pysyväisasiakirjassa C.17 määritetään myös meripelastustapahtumien taltioimisen periaatteet. Asiakirjan mukaan meripelastuksen johtokeskukset tallentavat meripelastusjärjestelmään myös meripelastustapahtumaan kiinteästi liittyviä tietoja kuten esimerkiksi tapahtuman kuvaus, ajankohta, kohde, paikka, onnettomuuden laatu, vaaratilanteen aste, säätila sekä johtosuhteet. Lisäksi meripelastuksen johtokeskuksen henkilöstö tallettaa järjestelmään toimenpideluettelon mukaisia tietoja, joita ovat muun muassa tehdyt toimenpiteet, annetut hälytykset, määritetyt etsintäalueet, sekä annetut käskyt ja ohjeet. Lisäksi johtokeskukset kirjaavat järjestelmään omien yksiköidensä tekemät keskeiset havainnot ja ilmoitukset. [75, 103]

Pysyväisasiakirjassa C.17 säädetään myös meripelastustapahtumien analysoinnista. Asiakirjan mukaan kaikki meripelastustapahtumat tulee tarkastella läpi vähintään tehtäviin osallistuneiden virkamiesten kesken. Mahdolliset havainnot kirjataan meripelastusjärjestelmään. Järjestelmään kerätään myös meripelastustoimen tarvitsema tilastotieto, jota voidaan pysyväisasiakirjan mukaan käsitellä myös muilla tietojärjestelmillä. [103]

Pysyväisasiakirjalla täydennetään meripelastuslain 19 §:ää, jonka mukaan muut meripelastusviranomaiset voivat käyttää meripelastusrekisterin tietoja teknisen käyttöyhteyden avulla, jos se on meripelastustoimen tehtävien hoitamiseksi tarpeellista. Pysyväisasiakirjan kohdassa 5 kuitenkin mainitaan, että käytännössä muiden viranomaisten tietoja voidaan syöttää meripelastusjärjestelmään ainoastaan Rajavartiolaitoksen toimenpitein, eikä Rajavartiolaitos siten myönnä käyttöoikeuksia järjestelmään muille meripelastusviranomaisille. Muilla meripelastusviranomaisilla on kuitenkin mahdollisuus saada meripelastusjärjestelmästä meripelastuksen tilastotietoja. [103]

Henkilötietolain (523/1999) 2. luvun 10 §:n mukaan rekisterinpitäjän tulee laatia henkilörekisteristä rekisteriseloste, josta ilmenee rekisterinpitäjän ja tarvittaessa tämän edustajan nimi ja yhteystiedot, henkilötietojen käsittelyn tarkoitus, kuvaus rekisteröityjen ryhmästä tai ryhmistä ja näihin liittyvistä tiedoista tai tietoryhmistä, mihin tietoja pääsääntöisesti luovutetaan ja siirretäänkö tietoja Euroopan Unionin tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle sekä kuvaus rekisterin suojauksen periaatteista. [27]

Rekisteriseloste pitää säilyttää jokaisen kansalaisen saatavilla. Rekisterinpitäjä voi poiketa tästä velvollisuudesta, jos se on välttämätöntä valtion turvallisuuden, puolustuksen tai yleisen järjestyksen ja turvallisuuden vuoksi, rikosten ehkäisemiseksi tai selvittämiseksi tai verotukseen ja julkiseen talouteen liittyvän valvontatehtävän vuoksi. [27]

Meripelastusrekisterin rekisteriseloste on rajavartiotoiminnan tietojärjestelmän (RVT) järjestelmäselosteen liitteenä, koska meripelastussovellus on RVT-järjestelmän osajärjestelmä. Meripelastusrekisterin rekisteriselosteessa on lueteltu samat rekisteriin talletettavat tietokentät kuin meripelastuslain 13 §:ssäkin. Tässä yhteydessä meripelastusrekisterin rekisteriselostetta ei käsitellä tarkemmin tiedon turvallisuusluokittelun vuoksi. [106]

Rajavartiolaitoksen esikunnan antamassa pysyväisasiakirjassa C.22 ”Rajavartiolaitoksen meripelastuskoulutusjärjestelmä” säädetään meripelastustoimen koulutuksesta. Pysyväisasiakirjassa on määritetty meripelastuskoulutusjärjestelmän rakenne, joka koostuu erilaisista moduuleista. Meripelastuksen tietojärjestelmään liittyvää koulutusta annetaan pääasiassa moduulissa RCC-2 (RCC = Rescue Coordinator Centre, johtokeskus), joka on suunniteltu meripelastuksen johtokeskusten operaattoreille. Moduuli sisältää muun muassa meripelastusjärjestelmän käyttöharjoituksia sekä oppitunteja meripelastustoimen tilastoinnista ja raportoinnista. [104]

3.4 Lainsäädännön vaikutus meripelastustoimen tietojärjestelmän tietomalliin

Oikeuslähteiden perusteella voidaan perustellusti väittää, että meripelastustoimen tietojärjestelmän tietomalliin vaikuttavat eniten meripelastuslaki ja Rajavartiolaitoksen esikunnan antama pysyväisasiakirja C.17 ”Rekisterien ja matkapuhelinpaikannuksen hyödyntäminen meripelastustoimen tehtävissä sekä meripelastustapahtumien taltioiminen”. Näistä meripelastuslaki on ylemmän tasoisena erityislakina vahvasti velvoittava oikeuslähde. Pysyväisasiakirjat ovat puolestaan niin sanottuja heikosti velvoittavia oikeuslähteitä, joiden noudattamatta jättämisestä ei voida tuomita virkavirheeseen. Viranomaisten on kuitenkin pyrittävä noudattamaan myös heikosti velvoittavia oikeuslähteitä. [18, 75, 103]

Meripelastuslain ja Rajavartiolaitoksen esikunnan pysyväisasiakirjan C.17 lisäksi Rajavartiolaitoksen henkilörekistereihin vaikuttavat myös muutamat muut yksittäiset säädökset, joista mainittakoon laki henkilötietojen käsittelystä Rajavartiolaitoksessa, henkilötietolaki ja laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta. Nämä lait määrittävät yleisiä periaatteita liittyen henki-

lörekisterien perustamiseen ja käyttöön, mutta ne eivät kuitenkaan vaikuta jonkin tietyn henkilökisterin tai tietojärjestelmän tietosisältöön ja -malliin. [27, 50, 57]

Meripelastuslain 13 § määrittää meripelastusrekisteriin tallennettavat tiedot. Lakia täydentää pysyväisasiakirjan C.17 kohta 4.1, jonka mukaan meripelastuksen johtokeskukset syöttävät meripelastusjärjestelmään myös tapahtumaan liittyvät keskeiset tiedot sekä tiedot tehdyistä toimenpiteistä. [75, 103]

Muissa tutkituissa oikeuslähteissä ei ole mainintaa meripelastusrekisteriin tallennettavista tiedoista. Tässä yhteydessä tulee myös huomata se, ettei Korkein oikeus ole käsitellyt viranomaisten henkilökistereitä koskevia ennakkotapauksia, joten voidaan perustellusti väittää, että henkilötietojen käsittely on viranomaistoiminnassa Suomessa hyvällä tasolla [48].

Meripelastuslain 13 §:n ja pysyväisasiakirjan C.17:n perusteella laadittu meripelastusrekisterin tietomalli on esitetty tutkielman liitteessä 8. Meripelastuslaista voidaan selkeästi johtaa kolme erillistä luokkaa⁵: virkamies, hätäilmoitus ja vaaratilanne. On huomattava, että lainsäädännöstä suoraan johdettu tietomalli on ylätason abstrakti tietomalli, jota voidaan käyttää ainoastaan meripelastusjärjestelmän suunnittelun tukena. Tämän hetkistä todellista meripelastusjärjestelmän raportointitietomallia on käsitelty tarkemmin tutkielman luvussa 4.2.

Virkamies-luokka on johdettu meripelastuslain 13 §:n ensimmäisestä momentista. Luokan attribuuteiksi saadaan laista määritettyä virkamiehen yksilöimiseksi tarpeelliset valmius-, tunnistus- ja yhteystiedot.

Hätäilmoitus-luokka on johdettu meripelastuslain 13 §:n toisesta momentista. Virkamiesluokan tapaan myös hätäilmoitusluokan 18 attribuuttia ovat karkeita ylätason attribuutteja, joita ei voida suoraan käyttää sellaisenaan hyväksi tietokannan rakennetta järjestettäessä. Lainkohdasta johdettuja attribuutteja voidaan käyttää ainoastaan tietokannan suunnittelun tukena.

Vaaratilanne-luokka voidaan johtaa suoraan meripelastuslain 13 §:n kolmannelta momentista. Edellisten luokkien tapaan myös vaaratilanne-luokkaan sijoitetut 26 attribuuttia ovat ylätason attribuutteja, joista voidaan johtaa moninkertainen määrä varsinaisia attribuutteja, joita voi-

⁵ Vastaavuudet meripelastuslaissa: meripelastustoimen tehtävien hoitamiseen varautuneiden henkilöiden tiedot, hätäilmoituksen tekemiseen ja vastaanottamiseen liittyvät tiedot, vaaratilanteen johdosta talletettavat tiedot sekä hätäilmoituksen nauhoite tai vastaava tallenne.

daan käyttää tietokantaan talletettavien alkioden suunnittelussa. Huomioitavaa on, että vaaratilanne-luokkaan liittyvistä attribuuteista 14 attribuuttia on johdettu pysyväisasiakirjan C.17 kohdasta 4.1.

Tietomallia, meripelastuslain 13 §:ää sekä pysyväisasiakirjaa C.17 verrattaessa voidaan havaita, että lainsäädäntö antaa Rajavartiolaitokselle mahdollisuuden järjestää meripelastuksen tietojärjestelmän tietosisällön tehtävien tarkoituksenmukaiseksi hoitamiseksi. Meripelastuslain 13 §:n toisen momentin kohdissa 1 ja 4 sekä kolmannen momentin kohdassa 1 annetaan mahdollisuus tallentaa meripelastusrekisteriin yleisesti myös muita tunniste- ja yhteystietoja, mikä mahdollistaa meripelastusrekisterin yksityiskohtaisen käyttämisen. Meripelastuslaki ei siten aseta esteitä meripelastustoimen yksityiskohtaisen raportointijärjestelmän järjestämiselle ja kehittämiselle.

4 MERIPELASTUSTOIMEN NYKYINEN RAPORTOINTIJÄRJESTELMÄ

4.1 Meripelastuksen tietojärjestelmä

Rajavartiotoiminnan tietojärjestelmää (RVT) käytetään Rajavartiolaitoksen operatiivisen toiminnan ja johtamisen sekä tilanteen seurannan tietojärjestelmänä. Meripelastuksen tietojärjestelmä on rajavartiotoiminnan tietojärjestelmän yksi osajärjestelmä. Muut osajärjestelmät ovat: perustiedot, rajavalvonta, johtaminen, tilanteen seuranta, tutkinta, ympäristövalvonta, lupa, rajan kunnon ylläpito sekä harjoitus. [106]

Meripelastuksen tietojärjestelmä otettiin käyttöön meripelastuksen johtokeskuksissa toukuussa 2001. Järjestelmän käyttöönoton tavoitteina oli tehostaa meripelastuksen suorituskykyä, tukea päivystävää henkilökuntaa meripelastustapahtumien yhteydessä, muodostaa tarvittavat lokitiedostot meripelastustapahtumiin liittyen sekä harmonisoida meripelastuksen johtokeskusten ja päivystäjien toimenpiteitä. Käyttöönoton jälkeen järjestelmään on tehty useita parannuksia ja tällä hetkellä meripelastuksen johtokeskusten henkilöstö on pääsääntöisesti tyytyväisiä tietojärjestelmän käytettävyyteen ja toiminnallisuuteen. Tietojärjestelmän teknisen suunnittelun ja toteutuksen on tehnyt TietoEnator Oyj. Rajavartiolaitoksen asiantuntijat ovat puolestaan laatineet järjestelmän vaatimukset ja testanneet järjestelmän toimivuuden. Meripelastusjärjestelmää käytetään kaikissa kolmessa meripelastuksen johtokeskuksessa. Lisäksi järjestelmään on annettu käyttöoikeuksia erikseen määritellyille Rajavartiolaitoksen esikunnan teknillisen osaston henkilöille sekä tietyille meripelastusasiantuntijoille. [95, 108]

Meripelastusjärjestelmässä on useita erilaisia toiminnallisuuksia, jotka on lueteltu taulukossa 6.

• Ilmoitusten vastaanotto
• Hälyttäminen
• Meripelastustapahtuman ylläpito
• Etsinnän suunnittelu
• Ajelehtimislaskenta
• Pelastustapahtumien seuranta
• Työvuoron meripelastusvastuuroolit
• Tilannekuva

Taulukko 6: Meripelastusjärjestelmän toiminnallisuudet [108].

Meripelastusjärjestelmän omien toiminnallisuuksien lisäksi järjestelmä käyttää teknisen käytöyhteyden avulla rajavartiotoiminnan tietojärjestelmän tietokantoja. Lisäksi järjestelmään on rakennettu tiedonsiirtoyhteys puhelinoperaattorien tietokantaan, josta saadaan meripelastuslain 16 §:n mahdollistamat hätäilmoitusta koskevat tiedot puhelinliittymän tilaajasta, käyttäjästä ja asennusosoitteesta sekä matkaviestimen sijaintitiedot. Tietojärjestelmän avulla on myös mahdollista laatia erilaisia meripelastustoimen raportteja ja tilastoja, joita käsitellään tarkemmin tutkielman luvussa 4.2. [75, 108]

4.2 Meripelastustoimen raportointijärjestelmä

Meripelastuksen tietojärjestelmän tietokantaan kerätään meripelastustoimen tarvitsema tilastotieto. Järjestelmän tietokannasta saadaan siten teknisesti laadittua erilaisia raportteja sekä Rajavartiolaitoksen omaan että myös koko muun yhteiskunnan käyttöön. Raportteja hyödynnetään Rajavartiolaitoksessa esimerkiksi ulkoiseen tiedottamiseen ja valistustyöhön, koulutukseen, meripelastustoimen tehokkuuslukujen laskemiseen sekä resurssien tarkoituksenmukaiseen kohdentamiseen. Yhteiskunnassa meripelastustoimen raportoinnilla on puolestaan selkeä valistuksellinen rooli. Rajavartiolaitos on valtakunnallinen turvallisuusviranomainen, jonka tehtävinä ovat muun muassa meripelastustoimen johtaminen, merellä liikkujien valistus sekä meriturvallisuutta ja meripelastustoimea koskevan lainsäädännön kehittäminen. Meripelastustoimen raportoinnin on oltava luotettavaa ja oikea-aikaista, jotta edellä mainitut tehtävät kyettään hoitamaan. Eräs haastattelemani henkilö toi esille raportoinnin merkityksen yhteiskunnan päätöksenteon tukena. Haastateltavan mukaan meripelastustoimen tilastoja voidaan käyttää hyväksi esimerkiksi selvitetessä vesiliikenteen promillerajan laskun tai pakollisen veneilykortin tarpeellisuutta [70, 106, 108]

Meripelastuksen tietojärjestelmän sisältämä tieto on pääsääntöisesti meripelastuksen johtokeskusten operaattoreiden tallentamaa. Eräät tietokentät, kuten esimerkiksi matkapuhelinpaikkannusten perusteella saadut henkilötiedot, tallentuvat meripelastusjärjestelmään automaattisesti toisista tietojärjestelmistä. Huomionarvoista on, että meripelastusyksiköiden henkilöstö ei käytä meripelastusjärjestelmää tapahtuman aikana, vaan meripelastuksen johtokeskuksen henkilöstö käyttää järjestelmää oman tilannekuvansa perusteella.

Rajavartiolaitoksessa suoritettava tilastointi perustuu Rajavartiolaitoksen esikunnan laatimaan pysyväisasiakirjaan A.9 ”Rajavartiolaitoksen toiminnan ja tulosten seurantajärjestelmä”. Asiakirjan liitteet määrittävät tilastoitavat tiedot, jotka kerätään kokonaisuudessaan rajavartiotoiminnan tietojärjestelmällä (RVT). [101]

Meripelastustoimen tilastointijärjestelmää on kehitetty 2000-luvun aikana. Yliluutnantti Ossi Pylvänäinen toimi puheenjohtajana työryhmässä, jonka tehtävänä oli kehittää järjestelmää lähinnä meripelastuksen johtokeskusten operaattorien näkökulmasta. Tilastointijärjestelmän kehittämisen yhtenä tavoitteena oli saada Rajavartiolaitoksen tilastointikriteerit paremmin yhteistoimintaosapuolten tarpeita vastaaviksi. Meripelastustoimen tilastointiohjeet uusittiin kokonaisuudessaan vuoden 2006 aikana ja samalla myös tietojärjestelmiin tehtiin välttämättömiä muutoksia. [105, 125]

Meripelastustoimen tilastointi on Rajavartiolaitoksen esikunnan meripelastus- ja meriturvallisuusyksikön vastuulla. Koko meripelastustoimen tilastoinnin lisäksi Suomenlahden- ja Länsi-Suomen merivartiostot tilastoivat omalla vastualueellaan tapahtuneita meripelastustapahtumia. Merivartiostoissa tilastointi on johtokeskusten vastuulla ja tilastoja käytetään toiminnan ja tuloksen mittaamisen lisäksi erityisesti ulkoiseen tiedottamiseen. Valtakunnallisen tason lisäksi suppeampia raportteja laaditaan myös alueellisesti merivartioalueilla ja paikallisesti merivartioasemilla yksiköiden omien toimintojen tuloksellisuuden mittaamiseen. Rajavartiolaitoksen johdon tietojärjestelmällä (RJT) saadaan myös laadittua karkeita meripelastustoimen tilastoja. Teknisesti tilastot laaditaan meripelastuksen tietokannasta SQL-kyselykielen⁶ (Structured Query Language) avulla. Järjestelmästä saadaan tulostettua monipuolisia raportteja, jotka voivat sisältää joko yksittäisen meripelastustapahtuman tai meripelastustapahtumat määri-

⁶ SQL (Structured Query Language) on standardoitu kyselykieli, jonka avulla relaatiotietokantaan voidaan tehdä erilaisia hakuja, muutoksia ja lisäyksiä [30].

tellyltä ajanjaksolta. Raportoinnin lisäksi järjestelmästä saadaan samaa tekniikkaa hyödyntäen tulostettua yksittäisen meripelastustapahtuman lehdistötiedote. [72]

Meripelastustoimen tilastointikriteerit jaettiin uudistustyön yhteydessä 16:teen pääluokkaan, joista tällä hetkellä on käytössä luokat 1-15. Luokat jakaantuvat puolestaan useisiin eri alaluokkiin. [73] Meripelastustoimen päätilastointiluokat on lueteltu taulukossa 7.

Luokan numero	Luokka
1	Ilmoittaja
2	Ilmoitusväline
3	Vaaratilanteen aste
4	Toiminnan nopeus hätätilanteissa
5	Matkapuhelinpaikannusten määrä
6	Meripelastussuoritteet
7	Haverin laatu
8	Suoritteiden kohteet
9	Tapahtuman ensisijainen syy
10	Johtaminen ja johtamisen tuki
11	Meripelastusyksiköiden toiminta-aika
12	Suunnitelmavalmius
13	Johtamisvalmius
14	Muut kuin meripelastussuoritteet
15	Käsitellyt hätämerkinkäyttöanomukset
16	Muut tiedot meripelastustapahtumista ja avun tarvitsijoista

Taulukko 7: Meripelastustoimen päätilastointiluokat [73].

Meripelastustoimen tilastointiluokkien pohjalta laadittu meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli on esitetty tutkielman liitteissä 9-16. Nykyisen tilastointijärjestelmän tietomalli on siten jaettu mallin laajuuden vuoksi kahdeksaan osaan.

Liitteessä 9 on esitetty nykyisen raportointijärjestelmän luokat 1 ja 2. Luokka 1 esittää vaaratilanteen ilmoittajan ja luokka 2 käytetyn ilmoitusvälineen. Vaaratilanteen ilmoittaja voi olla joko hädässä tai avuntarpeessa oleva henkilö tai tapahtumasta ulkopuolinen henkilö. Lisäksi Hätäkeskuslaitos välittää Hätäkeskuksen tietoon tulleet merialueiden vaaratilanteet meripelastuksen johtokeskuksille. ”Ilmoitusväline”-luokassa on yhteensä 14 attribuuttia, sillä vaarati-

lanne voi tulla meripelastuksen johtokeskusten tietoon yhtä monella eri tavalla. Luokkien välillä on assosiaatio, sillä vaaratilanteen ilmoittaja käyttää aina jotakin ilmoitusvälinettä.

Liitteessä 10 on kuvattu raportointijärjestelmän luokat 3, 4 ja 5. Luokka 3 eli ”Vaaratilanteen aste” sisältää kolme attribuuttia: epävarmuustilanne, hälytystilanne ja hätätilanne. Attribuutit on johdettu suoraan meripelastusasetuksen 1 §:stä, jossa vaaratilanteet jaetaan edellä mainittuihin kolmeen luokkaan. Luokan 4 ”Toiminnan nopeus hätätilanteissa” attribuuttien avulla saadaan määritettyä Rajavartiolaitoksen yksiköiden toimintavalmius hätätilanteissa. Tavoitteena on, että meripelastusyksiköt ovat onnettomuuspaikalla 60 minuutissa [90]. Luokan 5 ”Matkapuhelinpaikannusten määrä” attribuuttien avulla tilastoidaan tapauksia, joissa on käytetty matkapuhelinpaikannusta. Luokat 4 ja 5 voidaan liittää assosiaatiolla luokkaan 3.

Liite 11 kuvaa raportointijärjestelmän luokkia 6 ja 7 sekä 14. Luokat 6 ja 14 voidaan liittää assosiaatiolla luokkaan 7. Luokan 6 ”Meripelastussuoritteet” attribuuttien avulla meripelastustoimen suorittamia tehtäviä voidaan tilastoida tarkemmin esimerkiksi etsintä- ja avustustehtäviksi. Samoin luokan 14 ”Muut kuin meripelastussuoritteet” attribuutit määrittävät meripelastustoimen suorittamia muita tehtäviä. Luokan 7 ”Haverin laatu” attribuutit tarkentavat, millaisesta vaaratilanteesta meripelastustapahtumassa on ollut kyse. Liitteessä 12 ”Haverin laatu” -luokka on yhdistetty assosiaatiolla luokkaan 9 ”Tapahtuman ensisijainen syy”. Luokkien 7 ja 9 avulla voidaan siten tilastoida kuhunkin meripelastustapahtumaan liittyvä ensisijainen onnettomuuteen johtanut syy.

Liitteessä 13 on kuvattu raportointijärjestelmän luokat 7 ja 8. Luokat on edelleen yhdistetty toisiinsa assosiaatiolla, sillä luokassa 8 kuvatut meripelastustapahtumien suoritteiden kohteet joutuvat luokassa 7 määritettyihin onnettomuuksiin. Luokan 8 attribuutit tarkentavat meripelastustapahtumien suoritteiden kohteena olleita henkilöitä sekä heidän käyttämiänsä kulkuvälineitä. Liite 14 kuvaa puolestaan järjestelmän luokat 10-13 sekä 15. Luokat 11-13 ja 15 on liitetty assosiaatiolla luokkaan 10. Luokan 10 ”Johtaminen ja johtamisen tuki” attribuutit määrittävät, mikä meripelastuksen johtokeskus on johtanut tietyn meripelastustapahtuman. Lisäksi luokan attribuutein voidaan määrittää meripelastustapahtumaan osallistuneet muut meripelastusviranomaiset. Luokan 11 ”Meripelastusyksiköiden toiminta-aika” attribuutit määrittävät lukuarvoin meripelastustapahtumiin osallistuneiden meripelastusviranomaisten ja vapaaehtoisten toimijoiden toiminta-ajan kussakin meripelastustapahtumassa. Luokkien 12 ”Suunnitelmavalmius” ja 13 ”Johtamisvalmius” attribuutteina mainitut toimijat arvioivat meripelastuksen johtokeskusten toimintaa vuosittain. Luokka 15 ”Käsitellyt hätämerkinkäyttöanomuk-

set” puolestaan kokoa yhteen numeerisena arvona vuosittain hyväksytyt ja hylätyt hätämerkinkäyttöanomukset.

Luokka 16 ”Muut tiedot meripelastustapahtumista ja avuntarvitsijoista” on laajuutensa vuoksi jaettu kahteen osaan, jotka on esitetty tutkielman liitteissä 15 ja 16. Luokkaa ei ole selvyiden vuoksi liitetty mihinkään toiseen luokkaan, mutta se voidaan tarvittaessa liittää assosiaatiolla muun muassa luokkaan 8. Luokka 16 sisältää kymmeniä eri attribuutteja, jotka sisältävät runsaasti tietoa meripelastustapahtumista ja avuntarvitsijoista. Tässä yhteydessä on kuitenkin huomioitava, ettei luokan edellyttämiä tietoja kerätä vielä toistaiseksi meripelastuksen johtokeskuksissa.

Verrattaessa meripelastustoimen raportointijärjestelmän tietoluokkia meripelastuslain 13 §:ään, joka määrittää meripelastusrekisteriin tallennettavat tiedot, voidaan perustellusti väittää, että nykyinen meripelastustoimen raportointijärjestelmä täyttää meripelastuslain säännökset tietojen tallettamisesta. Meripelastuslain 13 §:ää tarkastellessa voidaan huomata, että nykyinen säädös mahdollistaa monipuolisen tietojen tallentamisen, mikä mahdollistaa siten myös kattavan meripelastustoimen raportoinnin. [75]

4.3 Meripelastustoimen raportointijärjestelmän nykyiset ongelmat ja puutteet

Meripelastustoimen tietojärjestelmää tarkemmin tutkittaessa voidaan havaita, ettei järjestelmässä ole tällä hetkellä kovinkaan suuria ja olennaisia puutteita; erityisesti verrattaessa järjestelmää aikaisemmin käytössä olleeseen manuaaliseen järjestelmään, voidaan havaita selkeä kehitys toimintojen tehostumisessa [95]. Tietojärjestelmien käyttöönottoprojekteihin liittyy yleensä aina mittavia haasteita ja järjestelmiä joudutaan kehittämään ja parantamaan myös niiden varsinaisen käyttöönottoprojektin jälkeenkin [83]. Meripelastusjärjestelmän osalta laajin muutostyö liittyy RTT-hankkeeseen, jota on kuvattu aikaisemmin kappaleessa 3.3.2.

Meripelastustoimen raportointijärjestelmä perustuu meripelastuksen tietojärjestelmän tietokantaan, kuten jo edellä on mainittu. Siten voidaan perustellusti väittää, ettei myöskään meripelastustoimen raportointijärjestelmässä ole suuria teknisiä puutteita. Raportointijärjestelmän nykyisiä puutteita ja ongelmia selvittääkseen tutkija haastatteli syksyn 2007 aikana meripelastustoimen asiantuntijoita, joilla on laaja kokemus meripelastuksen tietojärjestelmän käytöstä sekä raportoinnista meripelastustoimen alalla. Raportointi tapahtuu tällä hetkellä teknisesti

SQL-kyselyin eikä raporttien laatimisessa käytetä apuna mitään erityisiä tekniikoita tai tietojärjestelmiä raakatiedon jalostamiseksi tietämykseksi.

Rajavartiolaitoksessa tapahtuva raportointi perustuu pysyväisasiakirjaan A.9 ”Rajavartiolaitoksen toiminnan ja tulosten seurantarajajärjestelmä [101]. Pysyväisasiakirja määrää myös meripelastustoimen raportoinnista. Pysyväisasiakirjan ja tehtyjen haastattelujen perusteella voidaan havaita, että Rajavartiolaitoksessa tehdään nykyään hyvin paljon erilaisia tilastoja ja raportteja. Erään haastatellun henkilön mukaan erilaisia tilastoja laaditaan nykyisin jopa niin paljon, että tilastoja laativat henkilöt eivät välttämättä ehdi paneutumaan tilastojen laatimiseen riittävän syvällisesti omilta varsinaisilta virkatehtäviltään. Toisaalta sama henkilö totesi, että ongelma ei kosketa meripelastustoimen alaa, sillä niin sanottu ”kenttä” eli pelastusyksiköiden henkilöstö ei osallistu meripelastuksen tietojärjestelmän käyttöön ja sitä kautta raporttien laatimiseen. Tämä on samalla myös tilastointijärjestelmän ongelma; on haastavaa saada pelastusyksiköiden henkilöstön niin sanottu hiljainen tieto siirtymään meripelastustoimen tilastoihin esimerkiksi otantakyselyiden avulla.

Meripelastuksen johtokeskusten toiminta on haastattelujen perusteella hyvin kiireistä meripelastustapahtumien aikana. Kuitenkin raportointijärjestelmän tieto tuotetaan meripelastustapahtumien aikana. Haastattelujen perusteella kävi selväksi, etteivät tietojärjestelmän operaattorit ehdi koko ajan paneutua syötettävien tietokenttien syvälliseen analysoimiseen, sillä toiminnan tarkoituksena on ihmishengen pelastaminen merellä. Operaattorit joutuvatkin usein täyttämään tapahtumien tietoja jälkeinpäin, mikä saattaa heikentää tietojen validiteettia. Lisäksi meripelastuksen johtokeskuksissa on havaittu, että kiireessä operaattorit luokittelevat esimerkiksi tapahtuman ensisijaiseksi syyksi ”Muu syy”, eivätkä he aina ehdi tai muista vaihtaa valintaansa jälkeinpäin.

Komentajakapteeni Marko Tuomisen diplomityön mukaan Rajavartiolaitoksen tilastoinnissa onnettomuudet arvioidaan syntyneen ainoastaan yksittäisen syyn kautta, eikä meripelastuksen tietojärjestelmään voida syöttää esimerkiksi toissijaisia ja taustalla olevia onnettomuuteen johtaneita syitä. Tämä on selkeästi raportointijärjestelmän puute, sillä komentajakapteeni Tuominen osoittaa työssään, että onnettomuuksissa havaittavat syy-seuraus -suhteet ovat usein hyvin monimutkaisia ja ainoastaan harvoin onnettomuustapauksissa voidaan havaita olevan yksi ainoa onnettomuuteen johtanut tekijä. [125] Rajavartiolaitoksen nykyisessä tilastoinnissa käytetyt onnettomuuteen johtaneet syyt on esitetty tässä tutkielmassa tietomallin luokkana ”Tapahtuman ensisijainen syy”. Tietomallin luokka on esitetty tutkielman liitteessä 12.

Rajavartiolaitos on meripelastuslain 3 §:n mukaan johtava meripelastusviranomainen, joka johtaa etsintä- ja pelastustoimintaa. Meripelastuksen tietojärjestelmä sisältää siten tiedot kaikista merialueilla tapahtuneista meripelastustapahtumista. Varsinaisten meripelastustapahtumien lisäksi muut meripelastusviranomaiset ja erityisesti vapaaehtoiset meripelastusjärjestöt suorittavat vuosittain useita pienempiä avustustoimenpiteitä, jotka eivät ole Rajavartiolaitoksen johtamia. Tällaiset vähäisemmät tapahtumat eivät tallennu meripelastuksen tietojärjestelmään, sillä muilla viranomaisilla ja vapaaehtoisilla meripelastusjärjestöillä ei ole tällä hetkellä teknistä käyttöyhteyttä meripelastuksen tietojärjestelmään. Lisäksi voidaan myös katsoa, että ne Rajavartiolaitoksen johtamat tapahtumat, jotka suorittavat vapaaehtoiset toimijat, tulisi tilastoiduksi tarkemmin, jos myös muilla alan toimijoilla olisi yksipuolinen käyttöyhteys meripelastuksen tietojärjestelmään. Meripelastuslain 19 §:n mukaan muilla meripelastusviranomaisilla on lain mukaan mahdollisuus tallentaa tietoa meripelastusrekisteriin, mutta Rajavartiolaitoksen pysyväisasiakirjan C.17 ”Rekisterien ja matkapuhelinpaikannuksen hyödyntäminen meripelastustoimen tehtävissä sekä meripelastustapahtumien taltioiminen” mukaan sekä muilla meripelastusviranomaisilla että vapaaehtoisilla meripelastusjärjestöillä ei ole teknistä käyttöyhteyttä meripelastusjärjestelmään.

Haastattelujen ja meripelastuksen tietojärjestelmään perehtymisen perusteella ilmeni, että meripelastuksen tietojärjestelmä ei sisällä tietoa hukkuneista henkilöistä eikä sisävesillä tapahtuneista onnettomuuksista, koska Rajavartiolaitos ei ole vastuussa näiden tapausten tilastoinnista. Suomessa hukkuneiden henkilöiden tilastoinnista vastaa Suomen Uimaopetus- ja Hengenvastusliitto. Sisävesillä tapahtuneiden onnettomuuksien tilastoinnista ei puolestaan vastaa yksikään toimija, vaan Poliisi, Hätäkeskukset, Pelastuslaitokset sekä vapaaehtoiset järvipelastajat pitävät yllä omia tilastojaan.

Tarkasteltaessa tarkemmin meripelastustoimen raportointijärjestelmän tietomallia, voidaan havaita, että malli on tällä hetkellä erittäin kattava ja monipuolinen. Yksittäisenä virheenä tietomallista voidaan havaita, että luokan ”Muut tiedot meripelastustapahtumista ja avuntarvitsijoista” attribuutin ”Veneen mahdollisimman tarkka tyyppi ja malli” vaihtoehtoina esitetään ainoastaan ”Moottorivene” muiden vesikulkuneuvojen puuttuessa kokonaan.

Meripelastustoimen nykyisen raportointijärjestelmän puutteet ja ongelmat on esitetty yhteenvedona taulukossa 8.

Tekniset ongelmat	Operatiiviset ongelmat
Luokan ”Muut tiedot meripelastustapah- tumista ja avuntarvitsijoista” attribuutin ”Veneen mahdollisimman tarkka tyyppi ja malli” puuttuvat vesikulkuneuvot	Ajanpuute meripelastuksen johtokeskuk- sissa aiheuttaa paineita meripelastusjärjes- telmän käyttöön
Muiden meripelastusviranomaisten ja vapaaehtoisten meripelastusjärjestöjen tekni- sen käyttöliittymän puute	Meripelastusyksiköiden henkilöstön hil- jaisen tiedon käyttäminen hyväksi rapor- toinnissa
Raportit laaditaan SQL-kyselykielen avulla eikä raakatietoa jalosteta tietä- mykseksi	Onnettomuudet arvioidaan syntyvän aino- astaan yhden syyn kautta
	Hukkuneiden henkilöiden sekä sisävesillä tapahtuneiden onnettomuuksien tilastointi

Taulukko 8: Meripelastustoimen nykyisen raportointijärjestelmän puutteet ja ongelmat.

5 MERIPELASTUSTOIMEN RAPORTOINTIJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN TEKNISESTÄ NÄKÖKULMASTA

5.1 Meripelastustoimen nykyisen raportointijärjestelmän puutteiden korjaaminen

Luvussa 4.3 käsitellään meripelastustoimen nykyisen raportointijärjestelmän ongelmia ja puutteita. Taulukosta 8 voidaan havaita, ettei järjestelmässä ole tällä hetkellä kovinkaan suuria teknisiä eikä operatiivisia puutteita. Tämä on varsin luonnollista, sillä meripelastuksen tietojärjestelmä – johon meripelastustoimen raportointijärjestelmä teknisesti pohjautuu – otettiin käyttöön vuonna 2001 ja järjestelmää on kehitetty jatkuvasti käyttöönotosta lähtien [95]. Kuitenkin tehtyjen haastattelujen ja komentajakapteeni Marko Tuomisen diplomityön perusteella voidaan perustellusti väittää, että meripelastustoimen raportointijärjestelmässä on yhä kehittämisen varaa [125]. Haastattelujen perusteella kävi selväksi, että raportteja laaditaan määrällisesti vuosittain runsaasti, mutta laadun suhteen tarvitaan kehitystyötä; meripelastusjärjestelmän tietokannassa oleva raakatieto tulee jalostaa tietämykseksi Rajavartiolaitoksen käyttöön. Tässä tutkielmassa kappaleissa 5.1 ja 5.2 esitetyt ratkaisut parantavat meripelastustoimen raportointia lyhyellä aikajänteellä. Kappaleessa 5.3 esitellyt tekniset ratkaisut kehittävät tutkijan näkemyksen mukaan meripelastustoimen raportointia puolestaan pidemmällä tähtäimellä kokonaisvaltaisesti.

Haastatteluissa ilmeni, että meripelastuksen johtokeskusten henkilöstön kiire meripelastustilanteissa saattaa vaikuttaa meripelastusjärjestelmän tietosisältöön ja sitä kautta myös meripelastustoimen raportointiin. Yleinen käytäntö on, että tietojärjestelmää käyttävä operaattori ja meripelastusjohtaja käyttävät luonnollisesti eniten aikaa meripelastustapahtuman johtamiseen ja tilannekuvan ylläpitämiseen. Meripelastuksen tietojärjestelmän tarkoituksena on tukea meripelastuksen johtokeskusten henkilöstöä näissä tehtävissä. Kiireessä tehty meripelastustapahtuman kirjaaminen tietojärjestelmään saattaa kuitenkin vaikeuttaa tapahtuman tutkintaa ja vaikuttaa ennen kaikkea tapahtumien tilastointiin. Eräs haastateltava esitti parannusehdotuksena yhden ylimääräisen operaattorin hankkimista meripelastuksen johtokeskusten päivävuoroon. Tämä on tutkijankin käsityksen mukaan kannatettava ajatus. Ylimääräinen operaattori voitaisiin palkata esimerkiksi kesäajaksi, jolloin meripelastustapahtumia esiintyy eniten. Operaattorin tehtävänä olisi varmistaa meripelastusjärjestelmään syötettyjen tietojen oikeellisuus esimerkiksi meripelastustapahtumien jälkeen. Lisäksi hän voisi pitää yhteyttä kyseisessä tapahtumassa työskennelleihin pelastusyksikön henkilöihin ja verrata heidän käsitystään tapahtumien kulusta meripelastuksen johtokeskuksen tilannekuvaan.

Tehdyissä haastatteluissa kävi selväksi, että meripelastusjärjestelmään talletettavista tiedoista päättää työvuorossa oleva järjestelmää käyttävä operaattori. Ongelmaksi muodostuu se, että meripelastusyksikön, kuten esimerkiksi vartiolaivan henkilöstön, näkemys meripelastustapahtumasta jää kokonaan kirjaamatta. Yhtenä ratkaisuna voidaan esittää erilaisten otantakyselyiden järjestämistä. Otantakyselyiden avulla saadaan kerättyä niin sanottua hiljaista tietoa.

Otantakyselyt voidaan toteuttaa teknisesti esimerkiksi siten, että meripelastuksen tietojärjestelmään perustetaan erityinen otantatietokanta, johon pelastusyksiköiden henkilöstö voi tallentaa tapahtumaan liittyviä tietoja. Järjestelmä on mahdollista toteuttaa esimerkiksi internet-pohjaisena palveluna, jossa käyttäjä voi kirjautua tietojärjestelmään joustavasti omasta työpisteestään tai mahdollisuuksien mukaan muistakin työpisteistä. Tämä on tärkeää muun muassa ulkovartiolaivojen liikkuvuuden vuoksi. Käyttäjän kannalta palvelu voidaan rakentaa samankäyttöiseksi kuin meripelastuksen johtokeskuksissa käytössä oleva tietojärjestelmä; erona operatiiviseen järjestelmään on ainoastaan internet-tekniikka ja erityinen otantatietokanta.

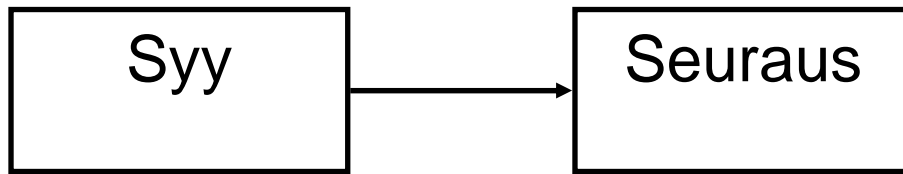
Otantakyselyihin osallistuvat henkilöt kirjautuvat erityiseen intranettiin, joka sisältää meripelastusjärjestelmän käyttöliittymän ja otantatietokannan. Intranetiksi kutsutaan tietoverkkoa, joka on organisaation sisällä rajattu jonkin tietyn ryhmän käyttöön [9]. Intranet-alue vaatii erityisen käyttäjätunnuksen ja salasanan käyttäjien tunnistamista varten. Intranettiin tulee olla pääsy otantakyselyihin osallistuvien henkilöiden lisäksi myös niillä erikseen määritellyillä meripelastusasiantuntijoilla, jotka muokkaavat ja käyttävät hyväkseen syntynyttä otantatietoa.

Otantajärjestelyjen koordinoinnista voi vastata esimerkiksi alueellinen meripelastuksen johtokeskus, joka ohjeistaa meripelastusyksiköt otantakyselyihin liittyen. Tarkoituksena ei ole teettää kyselyitä kaikista meripelastustapahtumista, jotta kyselyjärjestelyt eivät kuormita liikaa pelastusyksiköiden henkilöstöä. Otantakyselyiden analysoinnissa meripelastusyksiköiden täytämiä dialogeja⁷ verrataan meripelastuksen johtokeskusten vastaaviin. Vertailu voidaan tehdä joko manuaalisesti tai automaattisen tietojen käsittelyn avulla.

Meripelastustoimen nykyisessä raportointijärjestelmässä onnettomuudet arvioidaan syntyneen ainoastaan yhden, ensisijaisen syyn perusteella, kuten jo aikaisemmin kappaleessa 4.3 on todettu [125]. Asia käy ilmi myös tutkielman liitteenä 12 olevasta UML-tietomallista, jossa tietomallin luokka ”Tapahtuman ensisijainen syy” aiheuttaa onnettomuuden, joka on määritetty

⁷ Meripelastusjärjestelmän ikkunoista ja välilehdistä käytetään nimitystä dialogi.

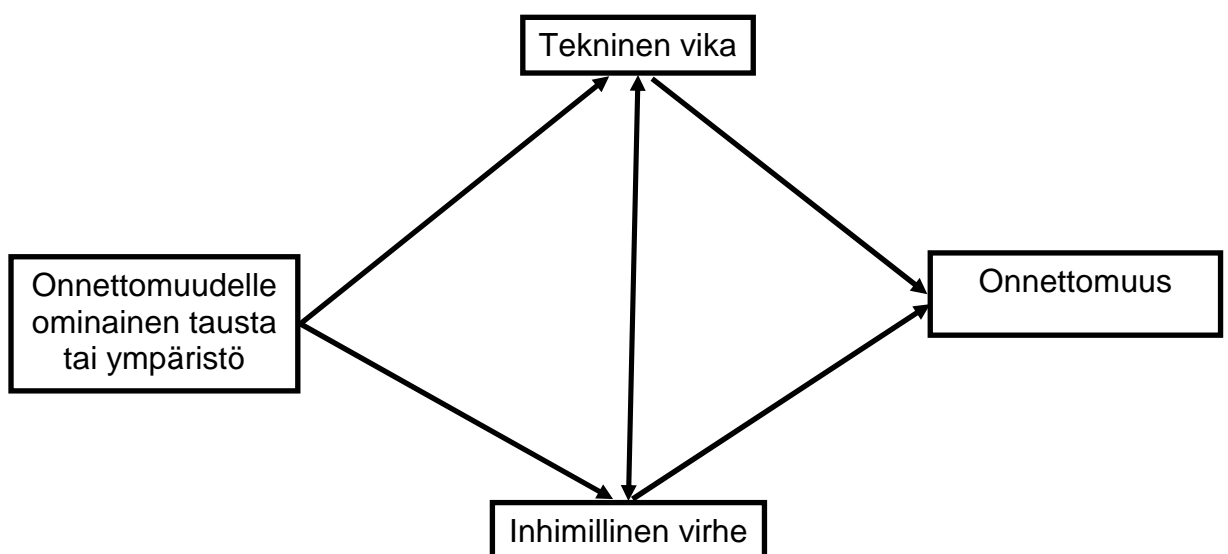
tarkemmin luokassa ”Haverin laatu”. Raportointimallissa sovelletaan siis perinteistä kausaali- eli syy-seuraus -suhdetta, joka on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1: Syy-seuraus -suhde [123, 125].

Perinteisen kausaaliteorian mukaan kaikilla tapahtumilla on aina oma syynsä, josta tapahtuma on seurauksena [123]. Esimerkiksi liitteen 12 tietomallia mukaillen liian suuri tilannenopeus saattaa johtaa karilleajoon tai vastaavasti puutteellinen tähyystys voi aiheuttaa yhteentörmäyksen. Todellisuudessa edellä kuvattuja selkeitä syy-seuraus -suhteita voidaan havaita ainoastaan harvoin ja vesiliikenneonnettomuudet syntyvät usein monimutkaisen onnettomuusketjun tuloksena. Onnettomuuden syntyyn vaikuttaa usein ensisijaisen tekijän lisäksi myös muita myötävaikuttavia tekijöitä [125].

Komentajakapteeni Marko Tuominen esittelee diplomityössään onnettomuuden dominoteorian, jossa vesiliikenneonnettomuus syntyy usean eri tekijän myötävaikutuksesta. Tuominen esittää, että meripelastustoimen alalla tapahtumat ovat niin moninaisia, ettei mallinnettavia tarkkoja tapahtumaketjuja ole mahdollista esittää. Tuomisen dominoteoriassa tekijä toisensa jälkeen lisää vesiliikenneonnettomuuden todennäköisyyttä. Teoria on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2: Onnettomuuden dominoteoria [125].

Tuomisen mukaan onnettomuudet ovat seurausta tapahtumaketjusta, jossa vaikuttaa onnettomuudelle ominainen tausta tai ympäristö. Onnettomuudelle ominainen tausta voi olla esimerkiksi rajoitetut näkyvyysolosuhteet. Tämä tekijä sellaisenaan tai yhdistettynä joko tekniseen vikaan tai inhimilliseen virheeseen – tai molempiin – saa aikaan sellaisen tapahtumaketjun, joka päättyy onnettomuuteen. Tuomisen tutkimustulosten perusteella ei voida esittää sellaista onnettomuudelle ominaista taustaa tai ympäristöä, joka aiheuttaisi itsestään onnettomuuden. Hänen mukaansa tekninen vika tai inhimillinen virhe esiintyvät aina jossakin roolissa onnettomuusketjussa. [125]

Onnettomuuden dominoteoriaa ei voida suoraan soveltaa meripelastustoimen raportointijärjestelmän tietomallinnukseen, sillä UML-tietomallit ovat aina jossakin suhteessa hierarkkisia. Lisäksi ongelmaksi muodostuisi se, että eri tapausten perusteella laadittavia tietomalleja tulisi lukematon määrä. Tietomalliin voidaan kuitenkin lisätä luokat ”Tapahtuman toissijainen syy” ja ”Muut tapahtumaan johtaneet syyt”. Raportointijärjestelmän nykyiseen tietomalliin esitettyjä muutoksia käsitellään tarkemmin tutkielman luvussa 5.2.

Meripelastuksen tietojärjestelmä sisältää tiedot kaikista vuosittaisista Rajavartiolaitoksen johtamista meripelastustapahtumista. Osa tapahtumista, joita ei luokitella varsinaisesti meripelastustapahtumiksi jäävät kuitenkin järjestelmän tietokannan ulkopuolelle. Esimerkiksi Suomen meripelastusseuran pelastusyksikön merellä suorittama avustustehtävä, joka ei ole ollut meripelastuksen johtokeskuksen johtama, vaan esimerkiksi avustettava vene on kohdattu merellä, voi jäädä kirjaamatta meripelastusjärjestelmään. Kyseessä on kuitenkin vesiliikenteen turvallisuuden vaikuttava tapahtuma, jonka tilastointi vaikuttaa esimerkiksi annettavaan valistustyöhön ja resurssien kohdentamiseen. Samoin vapaaehtoisten meripelastusjärjestöjen ja muiden meripelastusviranomaisten hiljainen tieto jää keräämättä Rajavartiolaitoksen omien pelastusyksiköiden tavoin, kuten edellä on selostettu. Tässä yhteydessä on huomioitava, että vapaaehtoisten meripelastajien osalta jako ihmishengen pelastamiseen merellä ja kaupalliseen meripelastukseen on tietyin osin hieman epäselvä. Esimerkiksi Suomen meripelastusseura tarjoaa jäsenilleen niin sanottua Trossi-palvelua, jossa tietyn vuosimaksun maksamalla jäsen saa tarvittaessa meripelastusseuralta joko korjaus- tai hinausapua merimatkan keskeytyessä [116].

Ratkaisuna ongelmaan voidaan esittää ulkoisen käyttöliittymän rakentamista meripelastusjärjestelmään. Vapaaehtoiset meripelastusjärjestöt voisivat tallentaa järjestelmään omien avustustehtäviensä tietoja erilliseen tietokantaan. Lisäksi vapaaehtoisilta järjestöiltä sekä muilta meripelastusviranomaisilta voitaisiin kerätä tarkempaa tilastotietoa käyttöliittymän kautta –

samalla tavalla kuin aikaisemmin on esitetty kerättäväksi otantatietoa Rajavartiolaitoksen pelastusyksiköiden henkilöstöltä.

Tiedonkeruu muilta meripelastusviranomaisilta ja vapaaehtoisilta meripelastusjärjestöiltä voidaan toteuttaa esimerkiksi ekstranet⁸-tekniikan avulla. Ekstranetiksi kutsutaan tietoverkkoa, joka on organisaation ja asiakkaan tai muun yhteistyökumppanin käytössä. Organisaatio voi tarjota asiakkailleen erilaisia palveluja ekstranet-verkon välityksellä. Palvelun kohderyhmänä ovat ainoastaan tietyt ennalta määritellyt sidosryhmät, joille on luotu käyttäjäoikeudet ekstranet-verkkoon. [1]

Kuten jo edellä on mainittu, tässä kappaleessa esitetyt ratkaisut meripelastustoimen nykyisen raportointijärjestelmän ongelmiin ja puutteisiin ovat lyhyen tähtäimen ratkaisuja, joilla ei voida poistaa kaikkia puutteita. Haastattelujen perusteella on ilmeistä, että meripelastustoimen raportointijärjestelmän suurimpana ongelmana on tietynlaisen ”keinoälyn” puuttuminen raportoinnista. Raportit muodostetaan meripelastuksen tietokannasta SQL-kyselyillä, jotka ainoastaan lajittelevat tietojärjestelmässä olevaa tietoa erilaisin kriteerein. Tutkijan käsityksen mukaan meripelastustoimen tietoa tulee kuitenkin analysoida nykyistä huomattavasti tarkemmin vesiliikenteen turvallisuuden parantamiseksi. Tämän hetkisen tekniikan avulla tiedon analysointiin ei kyetä tarkasti, vaan tulevaisuudessa Rajavartiolaitoksen tulee ottaa käyttöön uusia tekniikoita tiedon analysoimiseksi. Tällä hetkellä saatavissa olevia tekniikoita on kartoitettu tutkielman kappaleessa 5.3.

Haastattelujen perusteella tutkijalle muodostui käsitys siitä, että Rajavartiolaitos on tällä hetkellä johtava vesiliikenteen tilastotiedon tuottaja. Useat haastateltavat kuitenkin totesivat, että vesiliikenteestä ei ole yhdelläkään viranomaisella kokonaisnäkemystä, koska erilaisia toimijoita on paljon ja jokainen keskittyy ainoastaan omiin lakisääteisiin tehtäviinsä. Suurin osa haastateltavista koki Meripelastustoimen neuvottelukunnan tärkeäksi tiedonjakofoorumiksi. Muita yhteistoimintatasoja ovat Merenkululaitoksen veneily-yksikkö, Veneilyasiain neuvottelukunta sekä Viisaasti Vesillä -kampanja. Kappaleessa 5.5 esitetyllä kokonaistilastointimallilla pyritään parantamaan veneilyyn liittyvää kokonaistietämystä. Rajavartiolaitoksen sisällä on tutkijan käsityksen mukaan kuitenkin syytä kehittää meripelastustoimen raportointimallia edelleen, jotta Rajavartiolaitoksella olisi jatkossa yhä enemmän annettavaa kappaleessa 5.5 esitettävälle viranomaisyhteistyölle. Seuraavassa kappaleessa esitetään Rajavartiolaitoksen meripelastustoimen uusi raportointimalli.

⁸ Suomen kielessä käytetään sanoja ekstranet ja extranet synonyymeinä.

5.2 Raportointijärjestelmän tietomallin kehittäminen

Kuten jo edellä on esitetty, meripelastustoimen nykyinen raportointijärjestelmä on hyvin kat-tava. Järjestelmän monipuolisen tietomallin mahdollistaa joustava lainsäädäntö; meripelastus-lain 13 § on kirjoitettu riittävän väljästi, jotta Rajavartiolaitoksella on mahdollisuus monipuo-liseen tilastointiin [75]. Nykyisen raportointijärjestelmän ollessa pääosin toimiva, ei tässä tut-kielmassa ole luotu kokonaan uutta tietomallia, vaan tässä yhteydessä tutkija esittää ainoas-taan muutamia parannuksia nykyisen tietomallin rakenteeseen. Muutokset on esitetty UML-tietomallein tutkielman liitteissä 17-19.

Komentajakapteeni Tuomisen diplomityön ja tutkijan havaintojen mukaan nykyisessä meripe-lastusjärjestelmässä onnettomuudet arvioidaan syntyneen yhden syyn perusteella. Tämä on esitetty tutkielman liitteessä 12, jossa on kuvattu tietokannan luokka ”Tapahtuman ensisijai-nen syy”. Tuominen esittelee omassa tutkielmassaan onnettomuuden dominoteorian, jonka mukaan yksittäinen vesiliikenneonnettomuus on aina usean tekijän summa. Dominoteorian mukaisesti nykyisen tietojärjestelmän tietomalliin tulisi lisätä luokka ”Muut tapahtumaan joh-taneet syyt”, josta meripelastusjärjestelmän käyttäjä voisi valita useita eri vaihtoehtoja, jotka ovat johtaneet meripelastustapahtumaan. Valitsemalla yhden syyn lisäksi myös muita tapah-tumaan myötävaikuttaneita syitä, voidaan tietoaaineiston kasvaessa laatia tietotekniikan avulla kattavia onnettomuusanalyysyjä. Luokka on esitetty tutkielman liitteessä 17. [125]

Maantieteellistä riskianalyysiä varten meripelastuksen tietojärjestelmän tietomalliin tulisi lisä-tä luokka ”Tapahtuman maantieteellinen alue”. Tällä hetkellä raportoinnissa käytetään apuna meripelastusjärjestelmän karttasovellusta, mutta tutkijan käsityksen mukaan merialue olisi tarpeellista jakaa tietyn kokoisiin riskiruutuihin, joiden alueella sattuneita onnettomuuksia voitaisiin tilastoida alueittain.

Tilastokeskus on laatinut pelastustoimea varten niin sanotun riskiruutukartan, jossa Suomi on jaettu 250 x 250 metrin kokoisiin ruutuihin. Yliluutnantti Maija Laukka on puolestaan esittä-nyt vuonna 2004 laatimassaan Oulun läänin merialueen riskianalyysi- ja palvelutasokartoituk- sessa perustettavaksi 2 x 2 meripeninkulman riskiruutuja, joiden alueilla sattuneita onnetto-muuksia voidaan analysoida esimerkiksi meripelastustoimen palvelutasoa määritettäessä. Yli-luutnantti Laukan ja tutkijan käsityksen mukaan pelastustoimen riskiruudut ovat merialueelle

sovellettuna liian pieniä. Maantieteellinen riskianalyysi onkin jo aloitettu osana Rajavartiolaitoksen palvelutasoprojektia. [44, 60, 98]

Liitteessä 18 on esitetty esimerkki tietoluokasta, johon kerätään tietoa tapahtuman maantieteellisestä alueesta. Maantieteellinen alue jaetaan attribuutein karkeasti aluevastuussa olevaan meripelastuksen johtokeskukseen sekä riskiruutuun. Tässä yhteydessä on huomattava, että järjestelmä voidaan rakentaa tietotekniikan avulla siten, että tapahtuman paikkatieto sijoittuu automaattisesti liitteessä 18 esitettyyn maantieteelliseen riskiruutuun ilman järjestelmän käyttäjän toimenpiteitä. Esitetty toimenpide ei siten lisäisi meripelastuksen johtokeskusten operaatoreiden työtä.

Edellä on jo tuotu esiin liitteissä 15 ja 16 kuvatun luokan ”Muut tiedot meripelastustapahtumista ja avuntarvitsijoista” puutteellinen attribuuttitieto. Luokan attribuutti ”Veneen mahdollisimman tarkka tyyppi” sisältää ala-attribuutteina ainoastaan erityyppisiä moottoriveneitä. Tutkijan käsityksen mukaan luokan attribuutteina tulee olla liitteessä 13 esitetyn luokan ”Suoritteiden kohteet” mukaiset attribuutit. Attribuuttikorjausta ei ole esitetty uutena luokkana, sillä luokka voidaan yhdistää assosiaation avulla luokkaan ”Suoritteiden kohteet”.

Kappaleessa 5.1 esitetään mahdollisuutta rakentaa ekstranet-yhteys esimerkiksi Suomen meripelastusseuran kanssa meripelastustoimen tilastoinnin tarkentamiseksi. Rajavartiolaitoksen ulkopuolinen tehtävään osallistunut toimija pystyisi siten tarkentamaan kerättävää tilastotietoa. Tätä tarkoitusta varten tarvitaan luokka ”Ulkopuolinen tilastoija”, joka yhdistetään assosiaatioin tiettyihin ennalta määriteltymiin luokkiin. Rajavartiolaitoksen ulkopuolisille henkilöille annetaan ainoastaan mahdollisuus tarkentaa järjestelmässä olevaa tietoa. Lisäksi järjestelmään voidaan rakentaa toiminnallisuus, joka lähettää jokaisesta ulkopuolisen tekemästä tietokantamuutoksesta huomautuksen Rajavartiolaitoksen tilastointivastuulliselle henkilölle, joka puolestaan hyväksyy lopullisesti tehdyn tarkennuksen. Esimerkki tietomallimuutoksesta on esitetty liitteessä 19.

Kappaleessa 5.1 esitetyt muut nykyisen raportointijärjestelmän puutteet ovat tutkijan käsityksen mukaan sellaisia, jotka eivät vaadi nykyisen tietomallin muuttamista tai täydentämistä. Esitetyt muutokset voidaan toteuttaa kehittämällä tietojärjestelmän operatiivista käyttöä tai tekemällä sellaisia teknisiä muutoksia, jotka eivät vaadi varsinaisen tietomallin muuttamista.

5.3 Tekniset ratkaisut raportointijärjestelmän kehittämisessä

Tutkielmassa on jo aikaisemmin tuotu esiin, että nykyinen raportointijärjestelmä on teknisesti hyvin toimiva ja tuottaa tarkkaa tilastotietoa sekä Rajavartiolaitoksen että koko yhteiskunnan käyttöön. Raportointijärjestelmän puutteeksi voidaan kuitenkin laskea se, että tilastotieto kysellään tietokannasta perinteisin SQL-lausekkein, eikä tietoa jalosteta tietämykseksi tietotekniikan avulla. Raportointitiedon analysoiminen jää siten järjestelmää käyttävien henkilöiden vastuulle. Nykyistä raportointijärjestelmää ei ole kuitenkaan syytä lopettaa, vaan tutkijan käsityksen mukaan sen rinnalle tulisi rakentaa toimiva tiedon analysointijärjestelmä. Seuraavissa alaluvuissa raportointijärjestelmää on lähestytty teknisen tietämyksen hallinnan näkökulmasta. Tavoitteena on ollut löytää teknisiä apuvälineitä nykyisen raportointitiedon jalostamiseksi tietämykseksi.

5.3.1 Tietämyksen hallinta ja tietojohdaminen

Tietämyksen hallinta⁹ on Wiigin (2004) mukaan käsitteellinen kokonaisuus, joka kattaa organisaation tietämyksen luomisen, käsittelyn ja hyödyntämisen toiminnot ja näkökulmat sekä tietämyksen roolin organisaation toiminnan tukena. Tietämyksen hallinta on joukko selkeitä ja hyvin määriteltyjä prosesseja, joilla pyritään löytämään erilaisten toimintojen kriittinen tietämys ja hallitsemaan tätä tietämystä. Tietämyksen hallinta tunnistaa uudet tuotteet ja strategiat sekä kartuttaa henkilöstöressurssien arvoa. [133]

Tietämyksen hallinnasta käytetään suomen kielessä myös rinnakkaista nimitystä tietojohdaminen. Tietojohdamisessa on kyse tiedon, osaamisen ja tietämyksen muodostaman kokonaisuuden johtamisesta [32]. Tietojohdamisella on myös tekninen merkitys, sillä Alvesson ja Kärreman (2001) määrittävät tietojohdamisen liittyvän organisaation tiedon luomiseen ja jakamiseen erityisten teknologioiden avulla [3].

Drucker (2000) puolestaan käyttää termiä tietämyksen johtaminen, jossa merkityksellinen tieto liitetään organisaation toimintaan ja sen tavoitteisiin. Tietämyksen johtamisessa painotetaan tiedon jakamista ja analysointia teknologioiden avulla. [12] On huomionarvoista, että sekä Alvesson ja Kärreman että Drucker painottavat erilaisten tietoteknisten menetelmien hyväksikäyttöä tietämyksen hallinnassa.

⁹ Tietämyksen hallinnasta käytetään englannin kielessä nimitystä knowledge management.

Erään käsityksen mukaan organisaatioiden tiedon luonti perustuu pääosin yksilöillä olevaan niin sanottuun hiljaiseen tietoon. Hiljainen tieto (engl. tacit knowledge) hankitaan kokemuksen ja oppimisen avulla ja sen jakaminen muille ihmisille on vaikeaa. [85] Esimerkiksi kokeneilla merivartiomiehillä on hiljaista tietoa jonkin tietyn merialueen vaarallisuudesta. Tämä tieto siirtyy nuoremmille ainoastaan nuorempien työkokemuksen myötä.

Tässä tutkielmassa käsitteitä tietämyksen hallinta, tietämyksen johtaminen sekä tietajohtaminen käytetään synonyymeina. Rajavartiolaitoksen meripelastustoimen tietämyksen hallinnan tarkoituksena voi olla esimerkiksi meripelastuksen tietojärjestelmän tietosisällön jalostaminen tietämykseksi erityisten tietämyksen hallintajärjestelmien avulla. Tärkeänä tietämyksen hallinnan tavoitteena tulee myös olla hiljaisen tiedon jakaminen Rajavartiolaitoksen sisäiseen ja ulkoiseen viestintään sekä valistustyöhön meriturvallisuuden parantamiseksi. Kappaleessa 5.5 on esitetty, mitä tietämyksen hallinta voisi tarkoittaa meripelastustoimen raportointijärjestelmää kehitettäessä. Seuraavissa alaluvuissa on esitelty tärkeimpiä tietämyksen hallinnassa käytettyjä tekniikoita.

5.3.2 Tietovarastointi

Kirjallisuudessa ei ole olemassa vakiintunutta määritelmää tietovarastoinnille (data warehousing). Chaudhurin ja Dayalin (1997) mukaan tietovarastointi koostuu päätöksenteon tukemiseen käytettävistä teknologioista, joiden avulla pyritään tekemään parempia ja nopeampia päätöksiä [8]. Hovin, Koistisen ja Ylisen (2001) mukaan tietovarastointi on joukko erilaisia ajatusmalleja, suunnittelumenetelmiä, tekniikoita ja työkaluja, joiden avulla erillisten tietokantojen tiedot saadaan yhdistettyä yhdeksi tietovarastoksi [31]. McFadden, Hoffer ja Prescott (2006) määrittävät tietovarastoinnin prosessiksi, jonka avulla organisaatiot hankkivat tietoa laajasta informaatiovarannostaan käyttämällä välissä hyväkseen erityisiä tietovarastoja [67]. Inmon (2005) määrittää tietovarastoinnin puolestaan prosessiksi, joka tukee johdon päätöksentekoa keräämällä tietoa eri tietolähteistä erityiseen tietovarastoon ja jakamalla sitä edelleen eri sovellusten käytettäväksi [35].

Tietovarasto (data warehouse) eroaa perinteisestä tietokannasta (database) siten, että se sisältää yhdistettyä summatietoa, joka on koottu mahdollisesti useasta eri tietokannasta. Tietovarastojen sisältämän tiedon tulee edelleen täyttää neljä erillistä ehtoa; tiedon tulee olla asiasidonnaista (subject-oriented), yhdistettyä (integrated), vakaata (non-volatile) sekä aikaan sidottua (time-variant). [35]

Asiasidonnaisuudella tarkoitetaan sitä, että kaikki tieto, joka liittyy johonkin tiettyyn tapahtumaan tai kohteeseen, liitetään yhteen. Esimerkiksi perustettaessa meripelastustoimen tietovarastoa, kaikki onnettomuuksiin liittyvä tieto tulisi tuoda yhteen. Yhdistetyllä tiedolla tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että tietovarasto sisältää tietoa kaikista tarpeellisista tietokannoista ja sovelluksista. Meripelastustoimen alalla tietovarasto voisi sisältää tietoa meripelastusjärjestelmän lisäksi esimerkiksi rajavartiotoiminnan tietojärjestelmästä (RVT), Rajavartiolaitoksen johdon tietojärjestelmästä (RJT) sekä matkapuhelinpaikannusjärjestelmästä. Tietovarastojen tiedon tulee olla myös vakaata, jolla tarkoitetaan sitä, että tietovarastojen tietoa ei koskaan tuhota tai poisteta. Tietovarastojen vanha tieto jätetään niin sanotuksi historiatiedoksi tukemaan päätöksentekoa. Meripelastustoimen kuvitteellisessa tietovarastossa vanhaa onnettomuuksiin liittyvää tietoa voidaan käyttää hyväksi esimerkiksi muodostettaessa aikasarjojen ja trendien avulla käsitystä vesiliikenneonnettomuuksien kehittymisestä ja maantieteellisestä jakaantumisesta. Tiedon tulee olla myös aikaan sidottua. Tällä tarkoitetaan sitä, että kaikki tietovarastossa olevaan tietoon tehdyt muutokset tulee rekisteröidä ja kirjata ylös mahdollisiin lokitiedostoihin. Toimenpiteen tarkoituksena on helpottaa erilaisten seurantaraporttien luomista. [31, 35]

Ennen kuin tietoa voidaan käsitellä tietovarastossa, sitä tulee käsitellä tarpeellisin osin. Tätä tietovirtaa kutsutaan sisäänvirtaukseksi (inflow) [10]. Elmasri ja Navathe (2007) jakavat sisäänvirtauksen viiteen eri vaiheeseen: tiedon poiminta tietolähteistä (extracting), tiedon muotoilu yhtenäiseen muotoon (formatting), tiedon puhdistus (cleaning), tiedon sovitus tietovaraston tietomalliin (fitting) ja tiedon lataaminen (loading) [14]. Esimerkiksi rakennettaessa meripelastustoimen tietovarastoa tietoa voidaan poimia meripelastusjärjestelmästä, rajavartiotoiminnan tietojärjestelmästä sekä matkapuhelimien paikannusjärjestelmästä. Tietoa voidaan muotoilla johonkin tiettyyn muotoon, jotta eri tietojärjestelmien tieto saadaan yhteismitalliseksi. Tiedon muotoilu suoritetaan yleensä erilaisilla tietokoneohjelmilla. Tiedot muunnetaan nykyään usein niin sanottuun XML-muotoon, koska XML-merkkauskieli on riippumaton käytettävästä laitteistosta ja käyttöjärjestelmästä [86]. Tiedon puhdistuksessa tiedosta poistetaan virheelliset tietueet. Esimerkiksi meripelastuksen tietojärjestelmän tiedoista voitaisiin poistaa testi- ja harjoittelukäyttöön laadittuja tietueita. Tiedon sovittamisessa tietovaraston tietomalliin on yksinkertaistettuna kyse siitä, mitä luokkia ja attribuutteja tiedosta muodostetaan. Esimerkiksi meripelastusjärjestelmän tiedot tulisi kuvata samaan tietomalliin muiden tietovarastoon tietoa tuottavien tietojärjestelmien kanssa. Tiedon lataamisessa on kyse tietojen siirtämisestä operatiivisten tietojärjestelmien tietokannoista tietovarastoon. Lataamisessa käytetään usein niin sanottuja middleware-ohjelmia, joita voidaan käyttää yhdistettäessä erillisiä tieto-

koneohjelmia toisiinsa. Middleware-ohjelmat voivat suorittaa yhdistämisen lisäksi myös muita toimintoja, kuten esimerkiksi tiedon esitystavan muuttamista [11]. Tietovaraston sisäänvirtaus on kuvattu tutkielman liitteessä 20.

Tietovaraston ulosvirtaukseksi (outflow) kutsutaan sitä tietovirtaa, joka näkyy tietovaraston käyttäjälle [10]. Ulosvirtaus muodostuu erilaisten työkalujen tuottamasta ja esittämästä tiedosta. Tietovarastojen analysoinnin tärkeimmät työkalut ovat yleensä johdon tietojärjestelmät (Executive Information System, EIS) sekä OLAP- ja tiedon louhinta -sovellukset [14]. Johdon tietojärjestelmän tarkoituksena on tukea ylimmän johdon päätöksentekoa tarjoamalla relevanttia ja tiivistettyä tietoa johdon käyttöön [83]. Rajavartiolaitoksen johdon tietojärjestelmä (RJT) on esimerkki johdon tietojärjestelmästä, joka ei esitä kaikkea operatiivisten järjestelmien tietoa, vaan ainoastaan tiivistetyn osan. OLAP-sovelluksilla (Online Analytical Processing) tietovaraston tietoa voidaan puolestaan analysoida moniulotteisesti [31]. Tiedon louhinnalla tarkoitetaan analyysia, jonka tarkoituksena on löytää ennalta odottamattomia suhteita ja tiivistää tietoa uusilla tavoilla, jotka ovat sekä ymmärrettäviä että käyttökelpoisia [25]. OLAP- ja tiedon louhinta -sovelluksia käsitellään tarkemmin seuraavissa alaluvuissa. Tietovaraston ulosvirtaus on kuvattu tutkielman liitteessä 21.

Sisään- ja ulosvirtauksen lisäksi Connolly ja Begg (2005) erottavat kolme muuta tietovirtaa: ylösvirtaus (upflow), alavirtaus (downflow) ja metavirtaus (metaflow). Ylösvirtauksessa tiedosta saatavaa hyötyä parannetaan esimerkiksi muuttamalla tiedon esitystapaa käyttäjälle visuaalisempaan muotoon tai kokoamalla tiedosta laajempia kokonaisuuksia. Edellä mainittu Rajavartiolaitoksen johdon tietojärjestelmä on siten esimerkki ylösvirtauksesta. Alasvirtauksella tarkoitetaan puolestaan vanhan tiedon tallettamista ja varmuuskopiointia. Metavirtauksella tarkoitetaan tietovarastoinnin yhteydessä kerättävän metatiedon hallitsemista. [10] Metatiedolla tarkoitetaan tietoa tiedosta [24]. Esimerkki metatiedosta on tekstinkäsittelyohjelmalla tehdyn tiedoston ominaisuudet (properties), jotka kertovat muun muassa miten kauan tiedostoa on muokattu ja kuka sen on viimeksi tallentanut. Meripelastusjärjestelmän metatietoa on esimerkiksi tieto siitä, mihin tietokantaan meripelastustapahtuma on tallennettu ja kuka tiedon on tallentanut.

Tällä hetkellä meripelastustoimen alalla harjoitetaan tutkijan näkemyksen mukaan ainoastaan suppeaa tietovarastointia. Meripelastusjärjestelmässä käsiteltävät tiedot tallennetaan järjestelmän tietokantaan. Tietokannan tiedoista laaditaan raportteja sekä Rajavartiolaitoksen esikunnassa että molemmissa merivartiostoissa. Lisäksi tietokannan tietoja siirretään Rajavartiolai-

toksen johdon tietojärjestelmään. Meripelastustoimen nykyinen tietovarastointiprosessi on esitetty tutkielman liitteessä 22.

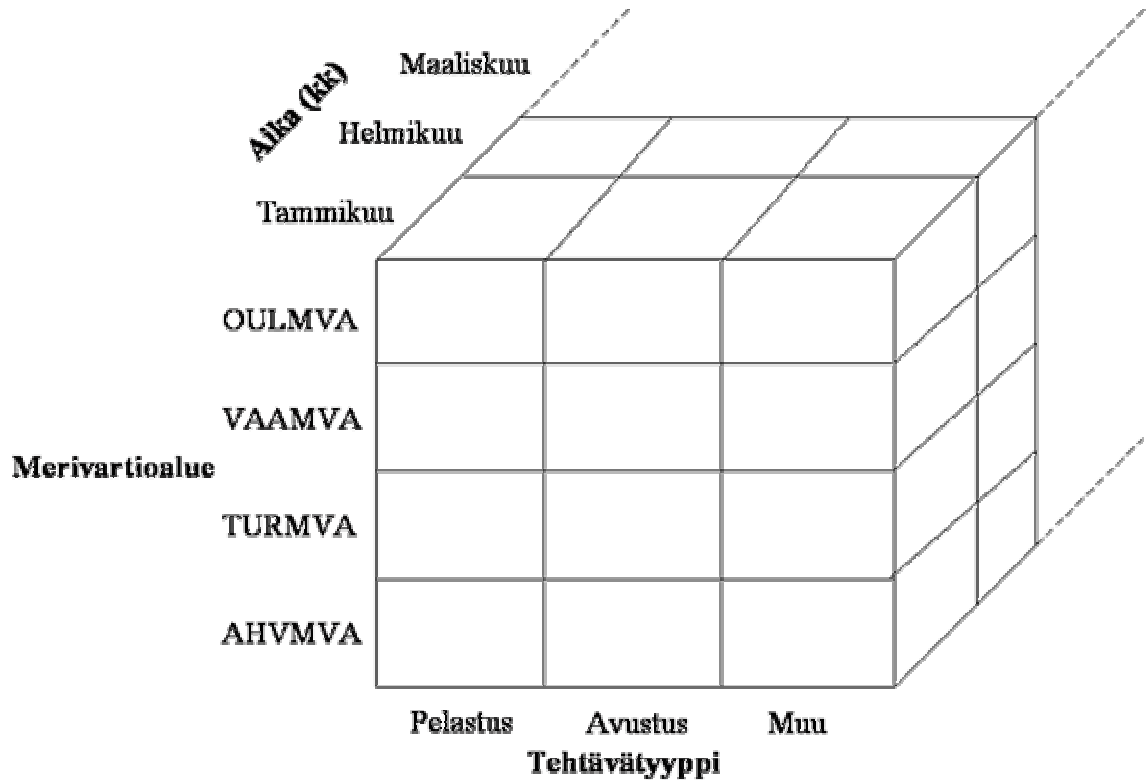
Liitteen piirroksista voidaan havaita, että meripelastustoimen nykyinen tietovarastointi on hyvin suppea prosessi verrattuna kirjallisuudessa esitettyihin malleihin. Meripelastustoimen alalla erityisesti tietovarastoinnin ulosvirtaus on heikkoa. Tällä hetkellä tietoa ei jatkojalosteta lainkaan, sillä laadittavat raportit ja tietovirtaus Rajavartiolaitoksen johdon tietojärjestelmään on teknisesti toteutettu SQL-kyselyiden ja erilaisten tiedostojen siirron avulla. Tietämyksen hallinnan kehittämistä meripelastustoimen raportoinnin kehittämisen yhteydessä on käsitelty tutkielman kappaleessa 5.5.

5.3.3 OLAP-tekniikka

OLAP-tekniikalle (Online Analytical Processing) on kirjallisuudessa esitetty useita erilaisia määritelmiä. Kimball (1996) määrittää OLAP:in termiksi, joka kuvaa moniulotteista lähestymistapaa päätöksenteon tukeen [46]. Hovin, Koistisen ja Ylisen (2001) mukaan OLAP-tuotteet perustuvat tietojen moniulotteiseen tarkasteluun [31]. Elmasri ja Navathe (2007) määrittävät OLAP:in puolestaan käsitteeksi, joka kuvaa tietovaraston monimutkaisen tiedon analysoimista [14]. Heidän mukaansa termillä tarkoitetaan sekä prosessia että erityisiä OLAP-työkaluja.

Edellä määritettyjen käsitteiden perusteella voidaan päätellä, että OLAP-tekniikan avulla tietovarastojen tietoa voidaan analysoida perinteisiä menetelmiä syvällisemmin ja tarkemmin. Yksinkertaisten raportointiohjelmien, kuten esimerkiksi SQL-kyselytyökalujen avulla, tietovarastoista voidaan hakea vastauksia kysymyksiin ”kuka?” ja ”mitä?”. OLAP-sovellusten avulla tietovarastoihin voidaan tehdä monimutkaisempia kysymyksiä, jotka vastaavat myös kysymyksiin ”miksi?” ja ”mitä jos?” [10]. OLAP Council, joka on vuonna 1995 perustettu OLAP-tekniikkaa käyttävien yritysten edunvalvontaryhmä, on määrittänyt kolme ominaisuutta, joiden tulee täytyä toimivissa OLAP-järjestelmissä: moniulotteiset näkymät tietoon (multidimensional views of data), kyky suorittaa monimutkaisia laskutoimituksia (calculation-intensive capabilities) sekä älykäs ajan käsittely (time intelligence) [88].

Moniulotteiset näkymät kuvataan usein tietokuutiona (data cube), jossa jokainen sivu vastaa aina yhtä ulottuvuutta analysoitavaan tietoon [10]. Kuva 3 havainnollistaa tietokuutiota.



Kuva 3: Esimerkki tietokuutiosta [10].

Kuva 3 esittää Länsi-Suomen merivartioston alueella suoritettuja meripelastustehtäviä. Kuuti-
on x-akselilla tehtävät on jaettu eri tyyppeihin: pelastus-, avustus- ja muu tehtävä. Y-akseli
esittää, minkä merivartioalueen alueella tehtävät on suoritettu. Kuvion z-akselilla puolestaan
havainnollistetaan, missä kuussa tehtäviä on suoritettu. Kuutiossa pystytään edelleen porau-
tumaan (drill down) tarkemmalle tasolle eli esimerkiksi aika-akselilla voidaan tarkastella
viikko- ja päivätasoa. Tietokuutio voidaan muodostaa tietoteknisesti yksinkertaisten SQL-
kyselyiden avulla. Kuutiota voidaan analysoida tarkemmin OLAP-operaatioiden avulla. [10]

OLAP-operaatioiksi kutsutaan toimintoja, joilla käyttäjä tarkastelee muodostettua tietokuutio-
ta interaktiivisesti. Jarke et al. (2003) jakavat operaatiot viiteen eri luokkaan: pyöristäminen,
porautuminen, viipalointi, kiertäminen ja valikoiminen. Pyöristäminen (drill-up) nostaa koos-
tamisen tasoa. Kuvan 3 esimerkissä aika voidaan pyöristää vuosiksi tai vuosineljänneksiksi.
Merivartioalueet voidaan puolestaan pyöristää merivartiostoksi. Tuloksena OLAP-sovellus
muodostaa uuden tietokuution, jolle on laskettu uudet tunnusluvut. Porautumisella (drill-
down) tarkoitetaan koostamisen tason laskua ja käyttäjä saa tietokuutiosta entistä tarkempaa
tietoa. Esimerkiksi porautumalla syvemmälle organisaatiotasolle, voidaan tarkastella yksittäis-
ten merivartioasemien suorittamia meripelastustehtäviä. [38]

Viipaloinnilla (slicing) tarkoitetaan jonkin osakuution arvojen tarkastelua tiettyjen muuttujien suhteen. Esimerkiksi valitsemalla alueeksi Ahvenanmaan merivartioalue, voidaan edellisen esimerkin tietokuutiosta tarkastella alueella suoritettuja tehtäviä kuukausittain. Kiertämisen (rotate) avulla tietokuutio voidaan suunnata uudelleen. Kuution akselit voidaan vaihtaa eri järjestykseen esimerkiksi selkeyden vuoksi. Lisäksi kuution akseleiksi voidaan valita eri muuttujia. Esimerkiksi merivartioalueiksi voidaan valita Kotkan ja Helsingin merivartioalueet, jolloin tarkastellaan Suomenlahden merivartioston tietoja. Valikoimisella (filtering) tarkoitetaan tiedon tai ulottuvuuden jäsenten järjestämistä tietyn arviointikriteerin mukaan. Valintakriteerin perusteella rajoitetaan, mitä tietoa haetaan. Esimerkiksi Länsi-Suomen merivartioston vastuualueella tapahtuneista meripelastustapahtumista voidaan erikseen valita avustustehtävät. [38]

OLAP-tekniikka vaatii tietojärjestelmältä huomattavaa laskukapasiteettia. Monimutkaiset kyselytoimenpiteet edellyttävät arvojen hakemisen lisäksi hakutulosten koostamista tietokuutioiksi. Kuutioinnin nopeuttamiseksi järjestelmä tallentaa tietoa palvelimelle esikoostettuna – osa arvoista on laskettu yhteen jo ennen kyselyiden tekemistä. Tämä toimenpide nopeuttaa tiedon hakemista tietokannasta huomattavasti. [10]

OLAP-tekniikassa tietovarastoihin tallennettu tieto sisältää aina aikaulottuvuuden [35]. OLAP Council onkin asettanut tehokkaan ajan käsittelyn yhdeksi vaatimukseksi OLAP-järjestelmille. OLAP Councilin mukaan järjestelmien tulee kyetä suorittamaan erilaisia laskutoimituksia ajan suhteen. Lisäksi OLAP-järjestelmään tulee pystyä määrittämään erilaisia aikaan liittyviä käsitteitä. [88]

5.3.4 Tiedon louhinta

Tiedon louhinnalla (engl. Data Mining) tarkoitetaan suurten, tiettyä tarkoitusta varten kerättyjen tietokantojen analyysia, jonka tarkoituksena on löytää ennalta odottamattomia suhteita ja tiivistää tietoa uusilla tavoilla, jotka ovat sekä ymmärrettäviä että käyttökelpoisia [25]. Tiedon louhintaa pidetään yleisesti osana tietämyksen muodostamista tietokannoista (Knowledge Discovery in Databases, KDD). Tietämyksen muodostaminen on prosessi, jossa laaditaan uusia, mahdollisesti käyttökelpoisia ja lopulta ymmärrettäviä malleja pohjatiedosta [19]. Termiä tiedon louhinta ja tietämyksen muodostaminen käytetään alan kirjallisuudessa yleisesti synonyymeina.

Elmasri ja Navathe (2007) esittävät tiedon louhinnalle neljä eri käyttötarkoitusta: ennustaminen, tunnistaminen, luokittelu ja optimointi. Tiedon louhinnalla voidaan ennustaa, miten tietoluokkien attribuuttien arvot tulevat käyttäytymään tulevaisuudessa. Esimerkiksi meripelastustapahtumien määriä tietyllä merialueella voidaan ennustaa analysoimalla historiatietoa. Tietovarastoon kerätystä tiedosta voidaan tunnistaa erilaisia kohteita, tapahtumia ja toimintaa. Esimerkiksi vesiliikenneonnettomuuksiin johtaneita syitä voidaan analysoida tiedon louhinnan avulla ja on mahdollista rakentaa onnettomuuteen johtavia syy-seuraus -ketjuja. Tiedosta voidaan löytää erilaisia luokkia ja kategorioita. Luokittelua voidaan käyttää hyväksi muissa tiedon louhintatavoissa. Esimerkiksi meripelastusjärjestelmästä voidaan löytää yhteisiä piirteitä vesiliikenneonnettomuuksissa osallisina olleista henkilöistä. Tiedon louhintaa käytetään hyväksi myös resurssien käytön optimoinnissa. Esimerkiksi analysoitaessa vesiliikenneonnettomuuksien maantieteellisiä riskialueita, voidaan tiedon louhinnan avulla kohdentaa resursseja. [14]

Tiedon louhinta -prosessi jaetaan Fayyad et al. (1996) mukaan viiteen eri vaiheeseen, joiden avulla tiedosta saadaan jalostettua tietämystä. Valintavaiheessa kerätään louhinnan kohteena oleva tietojoukko tai käsiteltävät tietoalkiot valitaan jostain suuremmasta joukosta. Esimerkiksi meripelastuksen tietojärjestelmän tietokanta voidaan valita kokonaisuudessaan tiedon louhinnan kohteeksi tai käsittelyyn voidaan ottaa jokin tietty ajallinen tai maantieteellinen osajoukko. Esikäsittelyssä tietovarastoa puhdistetaan, jotta tietokannassa olevat mahdolliset tyhjätkä alkiot ja virheet eivät vaikuttaisi lopputulokseen. Esimerkiksi meripelastusrekisteristä voitaisiin poistaa testitapahtumia ja pidettyjä meripelastusharjoituksia. Muunnosvaiheessa louhitavasta tiedosta valitaan käsiteltävät ominaisuudet ja mahdollisesti muunnetaan tietoa toiseen muotoon jatkokäsittelyä varten käytettävien tietokoneohjelmien mukaan. Tämä on usein lopputuloksen kannalta tärkein vaihe, sillä käsiteltävät ominaisuudet tulee valita huolellisesti. Meripelastusjärjestelmässä käsiteltäviä ominaisuuksia voisivat olla esimerkiksi onnettomuuteen johtanut syy ja onnettomuuden vuodenaika. Varsinainen tiedon louhinta on prosessin neljäs vaihe. Tässä vaiheessa tietoa käsitellään matemaattisesti erityisten tietokoneohjelmien avulla. Tulkintavaiheessa arvioidaan saatuja tuloksia ja tietoa mahdollisesti käsitellään edelleen. [19] Tiedon louhinta -prosessi on kuvattu tutkielman liitteenä 23.

Tiedon louhinnassa käytettävät yleisimmät algoritmit¹⁰ ovat Hellersteinin ja Stonebrakerin (2005) mukaan luokittelu, klusterointi ja assosiaatiosäännöt [26]. Elmasri ja Navathe

¹⁰ Algoritmi on niiden osaohjeiden joukko, jotka yhdessä määräävät matemaattisen ongelman ratkaisun [120].

(2007) lisäävät edelliseen luetteloon vielä järjestystä noudattavat kaavat sekä kaavat aikasarjojen sisällä [14].

Luokittelussa tiedot pyritään jakamaan ennalta määriteltyjen ehtojen mukaisesti. Luokittelua kutsutaan ohjatuksi oppimiseksi, sillä tietojärjestelmään tulee rakentaa erityinen opetusjoukko, jonka perusteella loput tiedoista luokitellaan. Opetusjoukon tietueet sisältävät yhden niin sanotun luokitusattribuutin, joka määrittää mihin luokkaan opetusjoukon tietue kuuluu. Opetusjoukon luokittelun päätyttyä järjestelmälle on luotu malli siitä, miten muut attribuutit vaikuttavat luokitusattribuutin arvoon. Loput tietueista luokitellaan tämän mallin mukaisesti. [13]

Klusteroinnilla tarkoitetaan tietokannan tapahtumien ohjaamatonta luokittelua erityisiksi ryhmiksi. Klusteroinnissa ei siten muodosteta luokittelussa käytettävää opetusjoukkoa, vaan ryhmittely tehdään laskemalla tietokannan tapahtumien yhtäläisyyksiä. Tietokannan tietueet pyritään järjestämään samankaltaisiksi ryhmiksi eli klustereiksi. Klusterointi eroaa luokittelusta siinä, että luokittelussa jokainen luokka voidaan kuvata sille tunnusomaisilla piirteillä, mutta klusteroinnissa ei piirteistä tiedetä ennalta mitään. Klusteroinnin tarkoituksena on antaa yleiskuva tietoaaineistosta. [37]

Assosiaatiosäännöt ovat tietokannan tietueista löytyviä assosiaatioita tapahtumien välillä. Säännöt ovat muotoa $A \rightarrow B$, mikä tarkoittaa, että tapahtumien A ja B välillä voidaan osoittaa olevan yhteyttä. Esimerkiksi liian suuri tilannenopeus (A) voi johtaa aluksen karille ajoon (B). Assosiaatiosääntö voidaan myös esittää matemaattisena kaavana:

IF $A=1$ AND $B=1$ THEN $C=1$ todennäköisyydellä p .

Kaavassa A, B ja C ovat binäärimuuttujia ja p on ehdollinen todennäköisyys.

Edellisen kaltaisia assosiaatiosääntöjä voidaan laatia periaatteessa lukematon määrä, joten niiden luotettavuutta tulee kyetä arvioimaan. Elmasri ja Navathe (2007) esittelevät kaksi assosiaatiosääntöjen mittaria: tuki ja luottamus. [14]

Assosiaatiosäännön $A \rightarrow B$ tuki ilmaisee prosenttiosuutena, miten usein sääntö esiintyy tietokannan aineistossa. Esimerkiksi jos liian suuri tilannenopeus (A) esiintyy ensisijaisena syynä joka neljännessä aluksen karille ajossa (B), on assosiaatiosäännön $A \rightarrow B$ tuki 25 prosenttia. Säännön $A \rightarrow B$ luottamus ilmaisee, kuinka moni tapauksista A johtaa tapaukseen B. Esimer-

kiksi jos joka kymmenes liian suuri tilannenopeus johtaa aluksen karille ajoon, on assosiaatiosäännön $A \rightarrow B$ luottamus 10 prosenttia. [14]

Assosiaatiosäännöt voidaan Elmasrin ja Navathen (2007) mukaan jakaa neljään eri tyyppiin: ostoskorianalyysi, assosiaatiosäännöt hierarkioiden välillä, negatiiviset assosiaatiot sekä moniulotteiset assosiaatiot. Ostoskorianalyysin avulla suuresta määrästä tietoa voidaan löytää assosiaatiosääntöjä, joille voidaan asettaa tietty minimiluottamus ja minimituki. Sääntöjen avulla voidaan muodostaa erilaisia lausuntoja, kuten esimerkiksi ”50 % kaikista karilleajoista aiheutuu liian suuresta tilannenopeudesta.” Ostoskorianalyysiä käytetään erityisesti hyväksi tutkittaessa kauppojen asiakkaiden ostoskäyttäytymistä. [2, 14]

Muodostettaessa assosiaatiosääntöjä hierarkioiden välille, tutkittavat tietoalkiot ryhmitellään hierarkioiksi. Esimerkiksi vesiliikenneonnettomuudet voidaan korkeammalla tasolla jakaa huvivene- ja kauppa-alusonnettomuuksiin. Alemmalla tasolla molemmat onnettomuudet voidaan edelleen jakaa esimerkiksi onnettomuuksiin, joissa menehtyi ihmisiä ja vastaavasti niihin, jotka eivät vaatineet ihmisuhreja. Assosiaatiosääntöjä voidaan muodostaa sekä korkeamman että alemman tason hierarkioista. [14]

Negatiiviset assosiaatiot ovat tyyppiä $A \rightarrow \neg B$ tai $\neg B \rightarrow A$.¹¹ Muodostetaan assosiaatiosääntö ”alle kolme vuotta vanha vene \rightarrow teknisen vian aiheuttama onnettomuus” ja annetaan säännölle 75 %:n luottamus. Assosiaatiosääntö voidaan tulkita siten, että ”75 % alle kolme vuotta vanhoista veneistä ei joudu onnettomuuteen, jonka suurin syy on veneen tekninen vika”. Negatiivisia assosiaatiosääntöjä luotaessa törmätään usein siihen ongelmaan, että laajoista tietokannoista on vaikea löytää kiinnostavia sääntöjä. Esimerkiksi tietokannassa, jossa on ainoastaan 100 tietoalkiota, on niille olemassa todennäköisyyslaskennan mukaan 2^{100} erilaista yhdistelmää. Yhdistelmät ovat usein vielä joko ainutkertaisia tai jopa sellaisia, jotka eivät esiinny kertaakaan tietokannan aineistossa. [14, 61]

Edellä mainittuja assosiaatiosääntöjä kutsutaan yksiulotteisiksi assosiaatioiksi. Elmasri ja Navathe (2007) esittävät tärkeimmäksi moniulotteiseksi assosiaatioksi ajan [14]. Esimerkiksi assosiaatiosäännössä ”(00.00–04.00) \rightarrow vesiliikenneonnettomuus” tutkitaan, onko keski- ja aamuyön ajankohdalla merkitystä vesiliikenneonnettomuuden syntymiseen. Lu et al. (2000) esittävät moniulotteisia assosiaatioita myös eri tapahtumien välille [64]. Voidaan esimerkiksi muodostaa assosiaatiosääntö ”kauppa-aluksen aallonmuodostus \rightarrow pienveneen ajautuminen

¹¹ Matemaattinen merkki \neg tarkoittaa negatiota.

karille”. Säännön avulla voidaan siten tutkia, esiintyykö tietokannassa tapauksia, jossa ohijaneen suuremman aluksen aallonmuodostus olisi syynä pienen veneen ajautumiseen karille.

5.4 Tietämyksen hallinta valtionhallinnossa

Tietovarastointi, OLAP- ja tiedon louhinta -tekniikka ovat toisiaan täydentäviä menetelmiä. Tietovarastoon tallennetaan tietoa operatiivisista tietokannoista. Lisäksi tietovarannoissa voidaan käsitellä tietoa esimerkiksi tiedon esitystavan ja -muodon muuttamiseksi. OLAP- sekä tiedon louhinta -työkalujen avulla tietoa puolestaan analysoidaan moniulotteisesti ja tieto muutetaan tietämykseksi organisaation käyttöön. [10]

Yleensä OLAP- ja tiedon louhinta -järjestelmiä käytetään erillisinä tukijärjestelminä, mutta ne voidaan integroida teknisesti myös tietovaraston yhteyteen [10]. Tässä tutkielmassa kaikki edellä mainitut tekniikat – tietovarastointi, OLAP ja tiedon louhinta – katsotaan kuuluvan tekninen tietämyksen hallinta -käsitteen alle.

Haastattelujen perusteella ilmeni, ettei teknistä tietämyksen hallintaa ole vielä toistaiseksi käytetty hyväksi Rajavartiolaitoksessa meripelastustoimen alalla. Tällä hetkellä raportointitietoa kerätään edellä kuvatun mukaisesti tietokannasta tehtävillä SQL-kyselyillä. Meripelastustoimen alalla tietokannasta kyseltävää tietoa käsitellään edelleen erilaisissa toimistosovelluksissa kunkin loppukäyttäjän lopullisiin tarkoituksiin. Voidaankin perustellusti väittää, että tietokantojen tieto muutetaan tietämykseksi meripelastusasiantuntijoiden omin toimenpitein ilman tietotekniikan hyväksikäyttöä.

Rajavartiolaitoksen rikostorjunta ja -analyysitehtävissä käytetään apuna CSV- ja Analyst’s Notebook -sovelluksia, joita voidaan pitää eräänlaisina karkeina tietämyksen hallinta -ohjelmina. CSV (Comma-Separated Values) on tiedostomuoto, jolla voidaan tallentaa yksinkertaista taulukkomuotoista tietoa. CSV-tiedostot ovat tekstitiedostoja, jonka taulukoiden erikentät erotellaan toisistaan pilkuilla ja rivinvaihdoilla. Tiedostoja voidaan käsitellä automaattisen tietojenkäsittelyn avulla yksinkertaisemmin verrattuna esimerkiksi Excel-taulukoihin. [107]

Analyst’s Notebook on Englantilaisen i2 Ltd. -yrityksen kehittämä tietokoneohjelma, jolla voidaan analysoida tietoalkioita visuaalisessa muodossa. Ohjelma on muodostunut eräänlaiseksi de facto -standardiksi laadittaessa linkki- ja aikajana-analyysejä. Ohjelma on Suomessa-

kin laajalti käytössä erityisesti poliisihallinnossa. Esimerkiksi Suomen talousrikostutkinnassa ohjelmaa käytetään yhtenä analyysityökaluna viranomaisyhteistyön apuna. Rajavartiolaitoksessa sekä PTR-rikostiedustelu- ja -analyysikeskuksissa Analyst's Notebook -ohjelmaa käytetään apuna muun muassa laadittaessa riskianalyysijä Suomeen saapuvista kauppa-aluksista. Yleensä tulliviranomainen suorittaa kauppa-alusten rajatarkastukset, mutta tietyn riskitason ylittävät kauppa-alukset tarkastetaan PTR-viranomaisten yhteisoperaationa perusteellisessa rajatarkastuksessa esimerkiksi laittoman maahantulon järjestämisen paljastamiseksi. Aluksen riskitasoa määritettäessä ohjelmaan syötetään parametreina esimerkiksi aluksen reitti, kuljetettava lasti sekä miehistön jäsenten rikosrekisteri. Ohjelmaan ennalta syötetyn kaavan perusteella saadaan laskettua aluksen riskitaso, joka voi puolestaan tietyn rajan ylittyessään käynnistää perusteellisen rajatarkastuksen valmistelut. [33, 118]

Analyst's Notebook -ohjelman avulla voidaan eritellä tiettyyn asiakokonaisuuteen liittyviä osatekijöitä, laatia syy-seuraus -suhteita sekä visualisoida tutkimusongelma. Ohjelmalla voidaan muodostaa syötetystä tiedosta kolme erilaista analyysia: aikajana-, tapahtuma- ja linkkianalyysi. Aikajana-analyysi esittää tapahtumien kulun kronologisessa järjestyksessä. Tapahtuma-analyysi erittelee tapaukset tarkempiin tapahtumiin ja esittää ne edelleen kronologisesti. Linkkianalyysin avulla voidaan puolestaan eritellä yhteyksiä ihmisten ja organisaatioiden välillä. [33] i2 Ltd. -yrityksen internetsivuilla kuvatut esimerkkianalyysit on esitetty tutkielman liitteissä 24-26.

Seuraavissa alaluvuissa on käsitelty kansallisten ja kansainvälisten viranomaisten harjoittamaa tilastointityötä ja tietämyksen hallintaa tietotekniikan näkökulmasta. Tutkielmassa ei ole selvitetty viranomaisten käytäntöjä tietovarastoinnin osalta, sillä tietovarastointia voidaan käyttää myös muissa tarkoituksissa kuin tietämyksen hallinnan yhteydessä. Työn pääpaino on siten ollut tiedon louhinta- ja OLAP-työkalujen käytön selvittämisessä.

5.4.1 Poliisitoimi

Poliisitoimi kuuluu Suomessa Sisäasiainministeriön alaisuuteen. Poliisitoimen tehtävät on määrätty poliisilaissa (493/1995). Poliisin tehtäviä ovat oikeus- ja yhteiskuntajärjestyksen turvaaminen, yleisen järjestyksen ja turvallisuuden ylläpitäminen sekä rikosten ennalta estäminen, selvittäminen ja syyteharkintaan saattaminen. Poliisin tulee myös suorittaa muut sille erikseen määrätty tehtävät ja antaa jokaiselle tehtäväpiiriinsä kuuluvaa apua. [92, 93]

Poliisitoimessa harjoitettava tietämyksen hallinta keskittyy Rajavartiolaitoksen tavoin suurelta osin rikostorjunta- ja tiedustelutehtäviin. Poliisi käyttää rikostutkintatehtävissään tiedon louhinta- ja OLAP-työkaluja, joita ei käsitellä tässä tutkielmassa tarkemmin salassapitosäännösten vuoksi. Liikenneonnettomuustutkinnassa Poliisi ei käytä tietoteknisiä tietämyksen hallinta-menetelmiä. Poliisin suorittama liikenneonnettomuustutkinta on luonteeltaan esitutkintaa, josta säädetään esitutkintalaissa (449/1987). Esitutkintalaki ei suoranaisesti kiellä tietoteknisten menetelmien hyväksikäyttöä. Haastateltujen poliisimiesten mukaan esimerkiksi tiedon louhinta -menetelmien käyttäminen saattaisi kuitenkin olla kyseenalaista, koska esitutkinnan perusteella tulee kyetä aukottomasti todistamaan, onko henkilö syyllistynyt rikokseen ja jos on, niin mistä rikosnimikkeestä on kysymys. Haastateltujen henkilöiden mukaan yksittäistä tapausta tutkittaessa tiedon louhinta -tekniikka saattaisi antaa virheellisen lopputuloksen, mutta laadittaessa onnettomuusanalyysiä laajemmasta määrästä tapauksia menetelmän luotettavuus on riittävän korkealla tasolla esimerkiksi osoittaakseen tietyn tyyppisten onnettomuuksien syntymekanismien. [15]

5.4.2 Pelastustoimi

Poliisitoimen tavoin myös pelastustoimi kuuluu Suomessa Sisäasiainministeriön alaisuuteen. Pelastustoimesta säädetään pelastuslaissa (468/2003). Pelastuslain 2. luvun 2 §:n 1. momentin mukaan sisäasiainministeriö johtaa ja valvoo pelastustoimea ja sen palvelujen saatavuutta ja tasoa, huolehtii pelastustoimen valtakunnallisista valmisteluista ja järjestelyistä sekä sovittaa yhteen eri ministeriöiden toimintaa pelastustoimen alalla. Pelastustoimen käytännön toimijoita ovat alueelliset Pelastuslaitokset. [91]

Pelastustoimen alalla raportointiin käytetään PRONTO-nimistä onnettomuus- ja resurssitilastojärjestelmää. Järjestelmään tallennetaan kaikki Hätäkeskuksille ilmoitetut onnettomuudet ja tapahtumat, joihin pelastustoimi on osallistunut. Tilastot eivät sisällä sairaankuljetuksen ja Poliisin tehtäviä. PRONTO-järjestelmään tallennetaan sekä hälytys- että onnettomuusselosteita. Hälytysseleste on Hätäkeskuksen laatima reaaliaikainen seleste hälytystehtävästä. Onnettomuusseleste on puolestaan yksityiskohtaisempi operatiivinen raportti, joka tallennetaan järjestelmään tapahtuman jälkeen. [122]

Tehdyissä haastatteluissa ilmeni, että pelastustoimen alalla on yhteistyössä Teknillisen korkeakoulun kanssa käynnissä hanke tiedon louhinnan hyväksikäytöstä onnettomuuksien analysoinnissa. Hankkeen tarkoituksena on tietotekniikan avulla selvittää muun muassa tulipalo-

jen ja liikenneonnettomuuksien ajallinen ja paikallinen jakautuminen. Tiedon louhinnassa käytetään PRONTO-järjestelmän lisäksi myös muita tietokantoja, kuten esimerkiksi rakennus-tietokantaa. Tavoitteena on laatia dynaaminen malli, joka kuvaa onnettomuuksien syntymekanismia yhteiskunnassa.

Haastateltavat henkilöt pitivät haasteena henkilöstön kouluttamista ja sitouttamista hankkeeseen. PRONTO-järjestelmään syöttää tietoja yli 500 henkilöä eri puolella Suomea. Avainasemassa on syötettävien tietojen yhdenmukaisuus ja kattavuus. Pelastustoimen alalla ei ole vielä toistaiseksi suunniteltu OLAP-tekniikan hyväksikäyttöä onnettomuustilastoinnissa.

5.4.3 Onnettomuustutkintakeskus

Oikeusministeriön alainen Onnettomuustutkintakeskus tutkii Suomessa vakavia onnettomuuksia ja laatii niiden pohjalta suosituksia turvallisuuden parantamiseksi. Onnettomuustutkintakeskus tutkii kaikki suuronnettomuudet riippumatta niiden laadusta sekä kaikki ilmailu-, vesiliikenne-, ja raideliikenneonnettomuudet ja niiden vaaratilanteet. [89]

Onnettomuustutkinnan toiminnasta säädetään laissa onnettomuuksien tutkinnasta (373/1985) sekä asetuksessa onnettomuuksien tutkinnasta (79/1996). Lailla perustettiin järjestelmä suuronnettomuuksien ja niiden vaaratilanteiden tutkimiseksi. Ilmailulain (1242/2005) uudistamisen yhteydessä vuonna 1996 lain soveltamisalaa laajennettiin ilmailuonnettomuuksiin ja niiden vaaratilanteisiin sekä perustettiin nykyinen Onnettomuustutkintakeskus. Vuonna 1997 lain soveltamisalaa laajennettiin edelleen koskemaan raideliikenne- ja vesiliikenneonnettomuuksia ja niiden vaaratilanteita. [5, 34, 54]

Onnettomuustutkintakeskuksessa ei ole tällä hetkellä käytössä keskitettyä tietokantaa, johon tallennettaisiin onnettomuustutkinnassa kertynyttä tietoa. Onnettomuuksia ja niiden vaaratilanteita käsitellään selkeästi erillisinä tapahtumina, joiden välille ei pyritä muodostamaan riippuvuussuhteita. Tutkijat ja onnettomuuksia ja niiden vaaratilanteita varten perustetut erilliset tutkijalautakunnat käsittelevät tietoa ensisijaisesti Microsoft Excel -sovelluksen avulla. Taulukoihin tallennetaan pääasiassa tutkinnan edistymiseen liittyvää perustietoa, jota jaetaan myös Onnettomuustutkintakeskuksen johdolle. Tällä hetkellä Onnettomuustutkintakeskuksessa ei ole käynnissä projektia, jonka tarkoituksena olisi erityisen tietämyksen hallinta -järjestelmän käyttöönotto.

5.4.4 Tilastokeskus

Tilastokeskus on Valtiovarainministeriön alainen virasto, jonka toimintaa säätelee tilastolaki (280/2004). Tilastokeskus laatii yhteiskuntaoloja koskevia tilastoja ja selvityksiä sekä huolehtii valtion tilastotoimen yleisestä kehittämisestä yhteistyössä muiden valtion viranomaisten kanssa. Tilastoja tuotetaan vuosittain noin 200 ja ne on jaoteltu 26:een eri aihealueeseen. [121]

Tilastokeskuksessa ei harjoiteta tietämyksen hallintaa tässä tutkielmassa käsitellyssä laajuudessa. Tilastotietoja kerätään eri valtiollisilta toimijoilta ja niitä ylläpidetään useissa eri tietokannoissa ja käsitellään eri tilastosovelluksilla. Tilastoja tehdessä ei kuitenkaan tehdä varsinaisia analyysejä, joissa voitaisiin käyttää apuna tietämyksen hallinta -tekniikoita. Tilastokeskuksessa on kuitenkin toteutettu viime vuosina tiedon louhinta -projekteja, joiden tarkoituksena on ollut etsiä mahdollisia virheitä tietokannoista. Tällä hetkellä tuotantokäytössä ei kuitenkaan ole varsinaisia tiedon louhinta -järjestelmiä. Haastattelujen perusteella ilmeni, että tulevaisuudessa Tilastokeskuksessa tullaan kartoittamaan OLAP-tekniikan käyttömahdollisuutta nopeaan tiedon etsintään tietokannoista.

5.4.5 Liikennevakuutuskeskus

Liikennevakuutuskeskus on Suomessa toimivien vakuutusyhtiöiden yhteistyöelin, joka muun muassa tekee liikenneturvallisuuden kehittämistyötä sekä ylläpitää liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien toimintaa. Suomessa toimivilla vakuutusyhtiöillä on lakisääteinen velvollisuus kuulua Liikennevakuutuskeskukseen. [63]

Liikennevakuutuskeskus vastaa lakisääteisten liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien toiminnasta. Tutkijalautakunnat selvittävät kaikki kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet. Liikennevakuutuskeskuksen yhteydessä toimiva Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta laatii vuosittain tilastoja vakuutusyhtiöiden korvaamista liikennevahingoista. [17]

Liikennevakuutuskeskus ylläpitää liikenneturvallisuustyötä varten kahta eri tilastoaineistoa. Toinen perustuu vakuutusyhtiöiden korvaamiin liikennevahinkoihin ja toinen liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkinnan tuloksiin. Liikennevahinkotapauksia on vuosittain noin 90000. Tutkijalautakuntien tutkinnan tuloksia kirjataan puolestaan noin 350 tapausta

vuosittain. Tietoja ylläpidetään Liikennevakuutuskeskuksessa SAS-järjestelmällä, joka on yhdysvaltalaisen SAS Institute Inc. -yrityksen kehittämä tilastointi- ja analyysijärjestelmä. SAS on moduulipohjainen tietojärjestelmä, joka räätälöidään asiakkaan tarpeiden mukaiseksi eri toimintoja sisältävistä moduuleista. [109]

SAS-järjestelmää voidaan pitää puhtaana tietämyksen hallinta -järjestelmänä. Liikennevakuutuskeskus ei ole kuitenkaan ottanut käyttöönsä tietojärjestelmän SAS Enterprise Miner (EM) -tiedon louhintamoduulia eikä SAS OLAP-moduulia, vaan liikenneonnettomuusraportteja kootaan tietokannasta perinteisten kyselyjen avulla.

5.4.6 Merenkululaitos

Merenkululaitos vastaa merenkulun turvallisuudesta, väylänpidosta, merikartoituksesta sekä talvimerenkulun avustamisesta ja yhteysaluspalveluista. Merenkululaitoksen toiminnasta säädetään useissa eri säädöksissä, joista tärkein on laki Merenkululaitoksesta (939/2003). [51, 69]

Merenkululaitos tuottaa erilaisia tilastoja ulkomaan meriliikenteestä, kotimaan vesiliikenteestä sekä Suomen kauppalaivastosta. Näiden lisäksi Merenkululaitos tilastoi Suomessa oleskelevien merimiesten määrän, alus- ja veneonnettomuuksia sekä merenkulun talviliikennettä. Teknisesti tietoa tallennetaan yleiseen Oracle¹²-tietokantaan, josta tietueita kysellään tilastointia varten SQL-kyselyiden avulla. Tällä hetkellä Merenkululaitoksessa ei harjoiteta teknistä tietämyksen hallintaa, eikä haastattelujen perusteella käynnissä ole aiheeseen liittyviä hankkeita. [51, 69]

5.4.7 Ulkomaiset viranomaiset

Tietämyksen hallintaa harjoitetaan nykyään viranomaistoiminnassakin hyvin laajasti. Erityisesti Yhdysvalloissa on pitkät perinteet teknisestä tietämyksen hallinnasta valtionhallinnossa, minkä vuoksi tässä tutkielmassa ulkomaisista viranomaisista käsitellään ainoastaan yhdysvaltalaisia viranomaisia. Perinteisimmät sovellusalueet ovat olleet rikostutkinta ja -tiedustelu. Millerin (2002) mukaan Yhdysvaltojen tiedusteluorganisaatioilla on vuosikymmenten kokemus teknisestä tietämyksen hallinnasta. Artikkelissaan Miller kertoo, että Yhdysvaltojen tiedusteluorganisaatioilla on käytössään maailmanlaajuisesti laajimmat tietokannat sekä monia

¹² Oracle on Yhdysvaltalaisen Oracle Inc:n kehittämä relaatiotietokanta.

tietämyksen hallinta -ohjelmia. Hän kritisoi voimakkaasti tiedusteluorganisaatioiden toimintaa ennen New Yorkin tuhoisia terrori-iskuja syyskuussa 2001. Millerin mukaan eri tiedustelupalvelut eivät jakaneet tietoa organisaatioiden välillä riittävän tehokkaasti. Lisäksi hänen mukaansa tiedustelussa olisi pitänyt käyttää apuna eri tietämyksen hallinta -tekniikoita, joista hän nostaa tärkeimpänä esiin tiedon louhinnan. Millerin mukaan tiedon louhinnan avulla viranomaiset olisivat parhaassa tapauksessa pystyneet paljastamaan suunnitellut iskut esimerkiksi havaitsemalla väärät henkilöllisyystodistukset, yhdyshenkilöt sekä iskujen suunnittelijoiden aikaisemmat yhteydet. [80, 82]

Yhdysvaltojen sisäisen tarkastuksen virasto (United States General Accounting Office) selvitti tiedon louhinta -tekniikan käyttämistä kaikilla hallinnonaloilla toukokuussa 2004. Selvityksen mukaan Yhdysvalloissa oli tuolloin käytössä tai suunnitteilla 199 valtiollista tiedon louhinta -projektia. Suurinta osaa käytössä olleista järjestelmistä käytettiin parantamaan virastojen operatiivista toimintaa esimerkiksi rikostorjunnan ja -tiedustelun alalla. Muina käyttötarkoituksina mainittiin muun muassa henkilöstöhallinto sekä tilasto- ja tutkimustiedon analysointi. [127]

Yhdysvaltojen rannikkovartiostolla (United States Coast Guard) oli toukokuussa 2004 käytössään kaksi tiedon louhinta -järjestelmää. Yhden järjestelmän tarkoituksena oli analysoida rannikkovartioston palvelutasoa ja valmiutta vastata toiminnan haasteisiin (Readiness Management System). Toista järjestelmää käytettiin puolestaan tiedon keräämiseen useista operatiivisista järjestelmistä (CG Info). [127]

Yhdysvaltojen rannikkovartiostossa operatiivisessa toiminnassa käytetään myös OLAP-järjestelmiä. Järjestelmä koostuu tietovarastosta sekä OLAP-työkaluista, joiden tarkoituksena on mahdollistaa tiedon nopea etsiminen ja analysoiminen. Työkaluja käytetään apuna sekä tilastoinnissa että yksittäisten onnettomuuksien tutkimisessa. [132]

5.5 Tietämyksen hallinta meripelastustoimen raportoinnin kehittämisessä

Edellä kappaleissa 5.1 ja 5.2 esiteltiin meripelastustoimen nykyisen raportointijärjestelmän puutteiden korjaamista sekä tietomallin kehittämistä. Näitä toimenpiteitä voidaan pitää lyhyen tähtäimen tavoitteina. Kappaleessa 5.3 kartoitettiin erilaisia uusia teknisiä ratkaisuja, joiden avulla raportointijärjestelmän analysointiominaisuuksia voidaan kehittää. Kirjallisuusselvityksen perusteella mahdollisiksi teknisiksi ratkaisuuksi valikoituivat tekninen tietämyksen hallin-

ta, tietovarastointi, OLAP- sekä tiedon louhinta -tekniikka. Kappaleessa 5.4 puolestaan esiteltiin, miten valtionhallinnon viranomaiset Suomessa ja ulkomailla käyttävät edellä mainittuja tekniikoita hyväkseen tällä hetkellä.

Tutkielmaa varten tehtyjen haastattelujen sekä kirjallisen lähdeaineiston perusteella voidaan perustellusti väittää, että meripelastustoimen nykyisen raportointijärjestelmän avulla voidaan jo tällä hetkellä tuottaa tarkkoja tilastoja meripelastustoimen tulosalueelta. Kappaleissa 5.1 ja 5.2 esitetyillä toimenpiteillä nykyisiä tilastoja voidaan entisestään tarkentaa ja kappaleessa 5.3 esiteltujen tekniikoiden tarkoituksenmukaisella käytöllä raportointijärjestelmän analysointimahdollisuuksia voidaan edelleen parantaa. Nykyisiä raportointitoimenpiteitä ei tutkijan käsityksen mukaan ole syytä poistaa, vaan uudet analysointityökalut antavat ainoastaan uutta tietämystä meripelastustoimen ja vesiliikenneturvallisuuden alalta. Uusia analysointitekniikoita ei ole myöskään poliisitoimen tavoin tarkoituksenmukaista käyttää onnettomuuksien esittämiseksi.

Tutkija ei pysty käytettävissä olevin tiedoin ottamaan kantaa, kannattaako Rajavartiolaitoksen ottaa käyttöön kaikki kappaleessa 5.3 esitetyt tekniikat. Uusien tekniikoiden käyttöönotto edellyttääkin huolellista esiselvitystä tekniikoiden käytettävyydestä Rajavartiolaitoksen tarpeisiin. Esiselvitys tulee laatia yhteistyössä jonkin ulkopuolisen tietotekniikkayrityksen kanssa, sillä kaupallisilla yrityksillä on paras käsitys saatavilla olevista tekniikoista. Esiselvitys kannattaa tehdä yhteistyössä myös muiden valtionhallinnon viranomaisten kanssa kustannusten pienentämiseksi; esimerkkinä mainittakoon pelastustoimen alalla käynnissä oleva selvitystyö tiedon louhinta -tekniikan käyttömahdollisuuksista. [59, 83]

Mikäli esiselvityksessä päädytään jonkin uuden tekniikan käyttöönottamiseen, pitää suunnittelu- ja käyttöönottoprojektille hankkia ylimmän johdon tuki. Lisäksi tutkimukset osoittavat, että järjestelmän tulevien käyttäjien osallistumisella suunnittelu- ja käyttöönottoprojektiin saavutetaan useita etuja. Teknisen toteuttamisen lisäksi tarvitaan aktiivista muutosjohtamista muutosvastarinnan pienentämiseksi. [6, 20, 59, 66]

Tutkielmassa esitettyjen tekniikoiden käyttöönottaminen edellyttää huolellisesti suunniteltua käyttöönottoprojektia [83]. Projektin kustannuksia on tässä vaiheessa hyvin vaikea arvioida, sillä kustannukset riippuvat muun muassa siitä, mitä esitetyistä tekniikoista otetaan käyttöön. Tehtyjen haastattelujen perusteella kävi ilmi, että meripelastusjärjestelmässä käytettävä

Oracle-tietokanta pitää päivittää uudempaan versioon, sillä nykyinen tietokanta ei mahdollista muun muassa OLAP- ja tiedon louhinta -tekniikkaa.

Useat haastateltavat olivat sitä mieltä, että Suomessa puuttuu kokonaisnäkemys vesiliikenneturvallisuuden alalta. Eri toimijat pitävät yllä omia tilastojaan, jotka ovat osittain päällekkäisiä. Haastattelujen perusteella laaditussa taulukossa 9 on esitetty vesiliikenneturvallisuuden alalla toimivien viranomaisten ja vapaaehtoisten toimijoiden ylläpitämät tilastot.

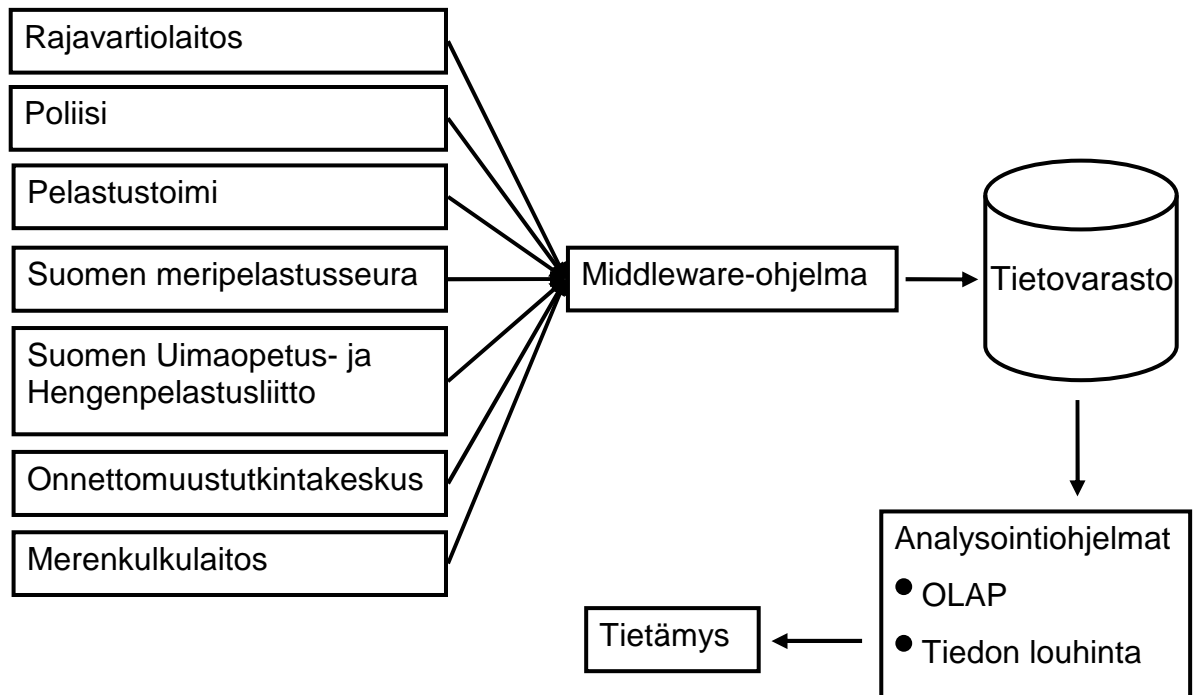
Toimija	Tilasto
Rajavartiolaitos	Meripelastustehtävät, merialue
Poliisi	Vesiliikenneonnettomuudet ja hukkuneiden tilastointi, merialue ja sisävedet
Pelastustoimi	Pelastustehtävät, sisävedet ja kaupunkialueet
Suomen meripelastusseura	Pelastus- ja avustustehtävät, merialue ja sisävedet, sisäinen tilasto
Suomen Uimaopetus- ja Hengenpelastusliitto	Hukkuneiden tilastointi
Onnettomuustutkintakeskus	Suuronnettomuudet, vesiliikenneonnettomuudet ja niiden vaaratilanteet
Merenkulkulaitos	Merenkulkutilastot, jotka sisältävät onnettomuustilastot

Taulukko 9: Vesiliikenneturvallisuuden alan toimijoiden ylläpitämät tilastot.

Taulukko 9 esittää karkeasti vesiliikenneturvallisuuden alalla toimivien viranomaisten ja vapaaehtoisten toimijoiden ylläpitämät keskeisimmät tilastot. Taulukosta voidaan havaita, että eri toimijoita ja tilastoja on olemassa useita ja tilastot ovat osittain päällekkäisiä. Haastattelujen perusteella ilmeni, että tietojen vaihto eri toimijoiden välillä on usein puutteellista kunkin toimijan keskittyessä omien tehtäviensä täyttämiseen.

Haastattelujen ja kirjallisuustutkimuksen perusteella tutkija esittää yhteisen tietovaraston perustamista vesiliikenneturvallisuuden alalle. Tietovarastointi voidaan toteuttaa siten, että kaikille alan toimijoille rakennetaan tekninen käyttöliittymä tiedon syöttämiseksi tietovarastoon. Tieto siirretään tietovarastoon eri toimijoiden omista operatiivisista tietokannoista. Tietovarastointia varten tiedon esitystapaa joudutaan muokkaamaan ja yhdenmukaistamaan. Tietova-

rastoinnin avulla saadaan rakennettua alan yhteinen raportointijärjestelmä, jonka tarkoituksena on parantaa vesiliikenteen turvallisuutta. Kuvassa 4 on esitetty yksi esimerkki vesiliikenneturvallisuuden raportointijärjestelmästä.



Kuva 4: Esimerkki vesiliikenneturvallisuuden raportointijärjestelmästä.

Kuvassa 4 on esitetty yksi malli siitä, miten vesiliikenneturvallisuuden alalle voidaan rakentaa kattava tiedon raportointi- ja analysointijärjestelmä. Kuvan vasemmassa reunassa on esitetty alan tärkeimmät toimijat. Toimijoiden tietokannoista siirretään tietoa middleware-ohjelman kautta varsinaiseen tietovarastoon. Middleware-ohjelman avulla muun muassa muutetaan tiedon esitystapa yhtenäiseksi sekä poistetaan virheellisiä ja tyhjiä tietokenttiä. Middleware-ohjelmien ominaisuuksia käsitellään tarkemmin kappaleessa 5.3.2. Tietovarastossa olevaa tietoa voidaan edellä esitetyn mukaisesti analysoida esimerkiksi OLAP- ja tiedon louhinta -ohjelmien avulla. Prosessin lopputuloksena saadaan tietämystä vesiliikenneturvallisuudesta eri toimijoiden ja koko yhteiskunnan käyttöön.

Kuviossa ei ole otettu huomioon kansainvälisen yhteistyön merkitystä vesiliikenneturvallisuuden kehittämisessä. Haastattelujen perusteella ilmeni, ettei meripelastustoimen alalla vaihdeta säännöllisesti vesiliikenneturvallisuutta koskevia tietoja. Kansainvälinen yhteistyö nähdään useimmiten yhteisinä meripelastustehtävinä ja -harjoituksina. Tutkijan käsityksen mukaan yhteistyötä tulisi jatkossa tehdä enemmän myös tietojen ja tietämyksen vaihdon alalla. Tulevai-

suuden tavoitteena voi olla esimerkiksi yhteinen tietovarasto Itämeren alueen viranomaisten tai Euroopan meriturvallisuusviraston kanssa.

5.6 Lainsäädännön kehittämistarpeet

Uusien teknisten raportointi- ja analysointityökalujen käyttöönottoaminen ei tutkijan käsityksen mukaan edellytä välttämättömiä muutoksia voimassa oleviin säädöksiin, jotka normittavat meripelastustoimen alaa. Hyvää hallintotapaa noudatettaessa kansalaisille tulee kuitenkin kertoa avoimesti käytettävistä tietojärjestelmistä [117].

Meripelastuslain (1145/2001) 4 § määrittää muiden meripelastusviranomaisten tehtävät. Tehtävien määrittämisen yhteydessä olisi tulevaisuudessa hyvä säännellä myös viranomaisten välisestä tietojen vaihdosta sekä mahdollisesti analysointitarkoitusta varten perustettavasta tietovarastosta¹³. Mikäli tulevaisuudessa tehdään kansainvälistä yhteistyötä ulkomaisten viranomaisten kanssa myös tietojen vaihdon osalta, pitää tietojen vaihdosta mainita meripelastuslain 7 §:ssä. [75]

Meripelastuslain 12 - 20 §:t käsittelevät meripelastusrekisteriä. Lain 12 §:ssä säädetään: ”Meripelastustoimen tehtävien tarkoituksenmukaiseksi hoitamiseksi sekä vaaratilannetta koskevien tapahtumien ja siihen liittyvien etsintä- ja pelastustoimenpiteiden jälkikäteiseksi selvittämiseksi Rajavartiolaitoksen esikunta (*rekisterinpitäjä*) pitää automaattisen tietojenkäsittelyn avulla valtakunnallista meripelastusrekisteriä vaaratilanteiden varalta laatimistaan toimintasuunnitelmista sekä vastaanottamistaan hätäilmoituksista ja niiden perusteella suoritetuista toimenpiteistä.” Uudet tekniset menetelmät eivät tutkijan käsityksen mukaan välttämättä edellytä 12 §:ssä säädetyn meripelastusrekisterin määrittämisen muuttamista. Kuten edellä on todettu, hyvää hallintotapaa noudatettaessa sekä meripelastuslain 12 §:ssä että 14 §:n 3. momentissa olisi hyvä mainita, että meripelastusrekisterin tietoja voidaan käyttää myös tilasto- ja analysointitarkoituksiin vesiliikenneturvallisuuden parantamiseksi. [75]

Meripelastuslain 19 §:ssä säädetään muista meripelastusrekisterin käyttäjistä. 19 §:n 1. momentin mukaan: ”Muut meripelastusviranomaiset voivat tallettaa tietoja meripelastusrekisteriin ja käyttää sen tietoja teknisen käyttöyhteyden avulla, jos se on meripelastustoimen tehtävän hoitamisen vuoksi tarpeellista.” Momentissa voisi edellä mainittujen periaatteiden mukai-

¹³ Esimerkiksi meripelastuslain (1145/2001) 4 § 2. momentin 4. kohdassa Merenkululaitoksen tehtäväksi voisi tarkentaa: ”Merenkululaitos tarjoaa meripelastustoimen käytettäväksi tarkemmin määritellyt tietokannat vesiliikenneturvallisuuden analysointia varten.”

sesti olla tarpeellista mainita tietojen käyttämisestä myös analysointitarkoituksiin. Lisäksi tässä yhteydessä tulee huomioida meripelastuslain ja Rajavartiolaitoksen esikunnan pysyväisasiakirjan C.17 eroavaisuus. Kyseisen pysyväisasiakirjan mukaan – kuten jo aikaisemmin kappaleessa 3.3.6 on todettu – Rajavartiolaitos ei myönnä muille meripelastusviranomaisille käyttöoikeuksia meripelastuksen tietojärjestelmään. Pysyväisasiakirja tosin mahdollistaa tilastotiedon vaihtamisen, mikä tutkijan käsityksen mukaan riittää rakennettaessa yhteistä tiedon raportointi- ja analysointijärjestelmää. [75, 103]

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSMAHDOLLISUUDET

6.1 Johtopäätökset

Tutkielman johtopäätöksinä voidaan todeta, että meripelastustoimen nykyisessä raportointijärjestelmässä ei ole olemassa vakavia puutteita. Kappaleissa 5.1 ja 5.2 on esitetty ratkaisuja nykyisessä järjestelmässä esille tulleisiin ongelmiin ja virheisiin. Raportointijärjestelmää kehitettäessä tulee huomioda, että nykyistä tekniikkaa ja toimintatapaa kehitettäessä ei ole mahdollista parantaa merkittävästi tiedon analysointimahdollisuuksia. Tutkija esittää operatiivisina muutoksina muun muassa ekstranet-verkon luomista esimerkiksi Suomen meripelastusseuran kanssa tiettyjen meripelastustapahtumien tietojen tarkentamiseksi sekä otantakyselyiden järjestämistä varsinaisiin pelastustapahtumiin osallistuneiden henkilöiden parissa. Kappaleessa 5.2 esitetyissä tietomallimuutoksissa on huomionarvoista se, että muutokset ovat lähinnä attribuuttitasoisia, mikä tukee tutkijan johtopäätöksiä uusien teknisten ratkaisujen käyttömahdollisuuksien selvittämistarpeesta kehitettäessä tiedon analysointijärjestelmää.

Kappaleessa 5.3 selvitetään uusien tekniikoiden käyttömahdollisuutta kehitettäessä meripelastustoimen raportointijärjestelmää. Tutkijan esittämiä teknisiä ratkaisuja – tiedon louhintaa ja OLAP-tekniikkaa – voidaan pitää osana teknistä tietämyksen hallintaa. Teknistä tietämyksen hallintaa harjoitetaan viranomaistoiminnassa yleisesti sekä Suomessa että ulkomailla. Kansallisista viranomaisista edelläkävijöinä ovat olleet Poliisin rikostutkintaosastot sekä Pelastustoimi. Tutkijan käsityksen mukaan uusien tekniikoiden avulla voidaan parantaa tiedon analysointimahdollisuuksia erityisesti tiedon muuttamisessa tietämykseksi.

Uusien tekniikoiden käyttömahdollisuuksien selvittämisen ohella tutkija esittää kehitettäväksi kansallista ja kansainvälistä tietojen vaihtoa viranomaisten välillä meripelastustoimen tilastotiedon osalta. Tutkielmaa varten tehdyissä haastatteluissa ilmeni, että eri viranomaisten tämän hetkiset valmiudet tarkkojen tilastojen ylläpitämiseen ovat vaihtelevia. Lisäksi eri toimijat pitävät yllä osittain päällekkäisiä tilastoja. Tutkijan ja useiden haastateltujen henkilöiden käsityksen mukaan vesiliikenneturvallisuuden alalta puuttuu koordinoitu tilastointi- ja analysointimenetelmä. Yhteisen järjestelmän käyttöönottoaminen voi tapahtua ainoastaan poliittisesta ohjauksesta, eikä sen luominen ole pelkästään Rajavartiolaitoksen tehtävä. Toisaalta Rajavartiolaitoksessa on jo tällä hetkellä olemassa hyvä valmius meripelastustoimen tilastointiin ja tulevaisuudessa tutkija näkee mahdollisena, että Rajavartiolaitos vastaisi laajemmin vesiliiken-

neturvallisuuteen liittyvän tilastotiedon tuottamisesta ja analysoimisesta yhteistyössä kansallisten ja kansainvälisten toimijoiden kanssa. Mikäli Rajavartiolaitoksen oma raportointijärjestelmä suunnitellaan ja kehitetään huolellisesti, sitä voidaan pitää malliesimerkkinä myös kehitettäessä muiden viranomaisten tietojärjestelmiä.

6.2 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Tutkimustyön edetessä nousi esille useita jatkotutkimusmahdollisuuksia, jotka voidaan toteuttaa joko tieteellisenä tutkimuksena tai Rajavartiolaitoksen sisäisenä selvitystyönä. Eräs jatkotutkimustarve liittyy tässä tutkielmassa esitettyihin tietovarastointitekniikoihin ja niiden käytettävyyteen sekä yleisesti Rajavartiolaitoksessa että erityisesti meripelastustoimen alalla. Tekniikoiden käytettävyyttä tulee tutkijan näkemyksen mukaan selvittää Rajavartiolaitoksen sisäisenä selvitystyönä, jossa voidaan käyttää apuna myös ulkopuolisia asiantuntijoita. Selvitystyö saattaa johtaa edelleen järjestelmien käyttöönottoprojekteihin.

Tässä tutkielmassa ja komentajakapteeni Marko Tuomisen diplomityössä on tullut selkeästi esille, että meripelastustapahtumiin johtavista onnettomuuksista ja vaaratilanteista tulee jatkossa voida laatia syy-seuraus -ketjuja. Komentajakapteeni Tuomisen mukaan ketjujen laatiminen on hyvin haastavaa, sillä jokainen onnettomuus on aina yksilöllinen [125]. Tutkijan käsityksen mukaan syy-seuraus -ketjujen laatimisessa voidaan käyttää apuna erityisesti tiedon louhinta -tekniikkaa.

Syy-seuraus -ketjujen laatimisen lisäksi vesiliikenteen turvallisuuden parantamiseksi tulee laatia koko Suomen merialueen kattava maantieteellinen riskianalyysi, jossa kartoitetaan analyytisesti vesialueidemme vaarallisimmat alueet ja miten meripelastustoimen järjestämisellä voidaan hallita alueilla olevaa riskiä. Esimerkiksi yliluutnantti Maija Laukan Oulun merivartio-alueita varten laatimaa mallia, jossa vesialueet jaettiin 2 x 2 meripeninkulman kokoisiin ruutuihin, voidaan käyttää hyväksi valtakunnallisessa riskianalyysissä [60]. Tilastokeskus on laatinut pelastustoimea varten niin sanotun riskiruutukartan, jossa Suomi on jaettu 250 x 250 metrin kokoisiin ruutuihin [44]. Sekä tutkijan että yliluutnantti Laukan käsityksen mukaan pelastustoimen riskiruudut ovat kuitenkin merialueelle sovellettuna liian pieniä [60]. Tässä yhteydessä tulee huomioda, että maantieteellinen riskianalyysi on jo aloitettu osana Rajavartiolaitoksen palvelutasoprojektia [98].

Tutkijan käsityksen mukaan tärkein jatkotutkimushanke on selvitystyö, jossa kartoitetaan yhteistyössä muiden meripelastusviranomaisten ja toimijoiden kanssa vesiliikenneturvallisuuden liittyvien tietojen keräämisen ja analysoinnin kehittämistä, kuten jo aikaisemmin tässä tutkielmassa on esitetty. Vesiliikenneonnettomuuksia tulee pyrkiä vähentämään viranomaisyhteistyöllä sekä tiedon systemaattisella keräämisellä ja analysoinnilla. Meripelastustoimen tärkein tehtävä on tehdä itsensä mahdollisimman tarpeettomaksi.

LÄHTEET

- [1] Aaltonen Erja, Gröhn Aune ja Saajasto Tiina. Extranet – verkottunut tapa toimia. Teknillinen Korkeakoulu, Espoo 1997. 39. s. ISBN 951-22-3631-1.
- [2] Agrawal Rakesh, Imieliński Tomasz ja Swami Arun N. Mining association rules between sets of items in large data bases. ACM Sigmod Record, 22. Vuosikerta, No. 2, 1993.
- [3] Alvesson Mats ja Kärreman Dan. Odd couple: making sense of the curious concept of knowledge management. Journal of Management Studies, 38. Vuosikerta, No. 7, 2001.
- [4] Anteroinen Jukka, komentajakapteeni. Merimiinatietojärjestelmän käyttäjävaatimukset. Maanpuolustuskorkeakoulu, Tekniikan laitos, Helsinki 2001. 56 s.
- [5] Asetus onnettomuuksien tutkinnasta, 79/1996.
- [6] Barki Henri ja Hartwick Jon. Measuring user participation, user involvement and user attitude. MIS Quarterly, 18. Vuosikerta, No. 1, 1994.
- [7] Booch Grady, Jacobson Ivar ja Rumbaugh James. The unified modeling language reference manual. Addison-Wesley, Reading 1999. 550 s. ISBN 0-201-30998-X.
- [8] Chaudhuri Surajit ja Dayal Umesh. An overview of data warehousing and OLAP technology. ACM Sigmod Record, 26. Vuosikerta, No. 1, 1997.
- [9] Colby John, Downes-Powell Gareth ja Haas Jeffrey. Intranet development. Glasshaus, Acocks Green 2003. 350 s. ISBN 190415123X.
- [10] Connolly Thomas ja Begg Carolyn. Database systems. A Practical approach to design, implementation and management. Addison Wesley, Harlow 2005. 1236 s. ISBN 978-0321210258.
- [11] Delamer, Ivan M. Event-based middleware for reconfigurable manufacturing systems: a semantic web services approach. Tampereen teknillinen yliopisto, Tampere 2006. 176 s. ISBN 952-15-1672-0.
- [12] Drucker Peter F. Johtamisen haasteet, suomeksi toimittanut Maarit Tillman. WSOY, Helsinki 2000. 224 s. ISBN 951-0-24666-2.
- [13] Dunham Margaret H. Data mining: introductory and advanced topics. Prentice Hall, New Jersey 2002. ISBN 978-0130888921.
- [14] Elmasri Ramez ja Navathe Shamkant B. Fundamentals of database systems. Addison Wesley, Boston 2007. 1168 s. ISBN 978-0321369574.
- [15] Esitutkintalaki, 449/1987.

- [16] Eskola Jari ja Suoranta Juha. Johdatus laadulliseen tutkimukseen, Vastapaino, Tampere 2000. 266 s. ISBN 951-768-035-X.
- [17] Eskuri Seppo ja Mikkonen Martti. Liikennevakuutus, Finanssi- ja vakuutuskustannus, Helsinki 2006. 177 s. ISBN 952-9770-93-6.
- [18] Euroopan oikeudellisen verkoston internet-sivut, http://ec.europa.eu/justice_home, viitattu 15.4.2007.
- [19] Fayyad Usama, Piatetsky-Shapiro Gregory ja Smyth Padhraic. From data mining to knowledge discovery in databases. AI Magazine, 17. Vuosikerta, No. 3, 1996.
- [20] Frankel Ernst G. Management of technological change. The great challenge of management to the future. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1990. 268 s. ISBN 0-7923-0674-0.
- [21] Forster Nick. The analysis of company documentation. Teoksessa: Qualitative methods in organizational research: a practical guide. Toimittaneet Catherine Cassell ja Gillian Symon. SAGE Publications, London 1994. 253 s. ISBN 0-8039-8770-6.
- [22] Fowler Martin ja Kendall Scott (käännös Sarkkinen Eero). UML toolkit. Docendo, Jyväskylä 2002. 166 s. ISBN 951-846-168-6.
- [23] Garcia-Molina Hector, Ullman Jeffrey D. ja Widom Jennifer. Database systems: the complete book. Prentice Hall, New Jersey 2002. 1119 s. ISBN 0-13-031995-3.
- [24] Halttunen Veikko ja Hokkanen Markku. Tuotetiedonhallinta – taustaa ja ratkaisuvaihtoehtoja. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Espoo 1995. 75 s. ISBN 951-38-4746-2.
- [25] Hand David, Mannila Heikki ja Smyth Padhraic. Principles of Data Mining. MIT Press, Cambridge 2001. 578 s. ISBN 0-262-08290-X.
- [26] Hellerstein Joseph M. ja Stonebraker Michael. Readings in database systems. MIT Press, Cambridge 2005. 877 s. ISBN 978-0262693141.
- [27] Henkilötietolaki, 523/1999.
- [28] Hirschheim Rudy, Klein Heinz K. ja Lyytinen Kalle. Information systems development and data modeling: conceptual and philosophical foundations. Cambridge University Press, Cambridge 1995. 289 s. ISBN 0-521-37369-7.
- [29] Hirsjärvi Sirkka, Remes Pirkko ja Sajavaara Paula. Tutki ja kirjoita. Kirjayhtymä, Helsinki 2005. 436 s. ISBN 951-26-5113-0.
- [30] Hovi Ari. SQL-opas. Docendo, Jyväskylä 2004. 280 s. ISBN 951-846-228-3.
- [31] Hovi Ari, Koistinen Heikki ja Ylinen Jari. Tietovarastot liiketoiminnan tukena. Talentum, Helsinki 2001. 276 s. ISBN 9789517627771.

- [32] Huotari Maija-Leena, Hurme Pertti ja Valkonen Tarja. Viestinnästä tietoon: tiedon luominen työyhteisössä. WSOY, Helsinki 2005. 198 s. ISBN 951-0-29948-0.
- [33] i2 Ltd. -yrityksen internetsivut, <http://www.i2.co.uk/Default.asp>, viitattu 3.12.2007.
- [34] Ilmailulaki, 1242/2005.
- [35] Inmon William H. Building the data warehouse. John Wiley & Sons, New Jersey 2005. 543 s. ISBN 9780764599446.
- [36] Jacobson Ivar, Booch Grady ja Rumbaugh James. The unified software development process. Addison Wesley, Reading 1999. 463 s. ISBN 0-201-57169-2.
- [37] Jain Anil K., Murty M. Narasimha ja Flynn Patrick J. Data clustering: a review. ACM Computing Surveys, 31. Vuosikerta, No. 3, 1999.
- [38] Jarke Matthias, Lenzerini Maurizio, Vassilou Yannis ja Vassiliadis Panos. Fundamentals of data warehouses. Springer, Berlin 2003. 221 s. ISBN 978-3540420897.
- [39] Järäinen Jani. Suomen meripelastusjärjestelmän kehittämistarpeet ja -mahdollisuudet. Kadetin tutkielma, Helsinki 2001.
- [40] Kansainvälinen yleissopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä (International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS), SOLAS-yleissopimus, 1.11.1974, viimeisimmät muutokset joulukuussa 2006, International Maritime Organization.
- [41] Kansainvälinen yleissopimus etsintä- ja pelastuspalvelusta merellä (International Convention on Maritime Search and Rescue), Hampurin sopimus, 27.4.1979 Hampuri, viimeisimmät muutokset toukokuussa 2004, International Maritime Organization.
- [42] Kansainvälisen merenkulkujärjestön ja kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön yhteinen lento- ja meripelastuskäsikirja osat I, II ja III (IAMSAR, International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual) 1978, viimeisimmät muutokset toukokuussa 2005, International Maritime Organization
- [43] Kananen Eero, Lukka Kari ja Siitonen Arto. Konstruktiivinen tutkimusote liiketaloustieteessä. Liiketaloudellinen Aikakauskirja, 40. vuosikerta, No. 3, 1991.
- [44] Kaukonen Esko. Pelastustoiminnan johtaminen. Pelastusopiston Tutkimus- ja kehittämissyksikön julkaisu. Pelastusopisto, Kuopio 2005. 84 s. ISBN 952-5515-07-9.
- [45] Kemppainen Tapani ja Latomaa Timo. Ensi askelia tieteen tiellä. Johdatus tiedonhakuun ja tieteelliseen kirjoittamiseen. Oulun Yliopisto, Kasvatustieteiden laitos, Oulu 1999. 89 s. ISBN 951-42-6854-7.

- [46] Kimball Ralph. The data warehouse toolkit. John Wiley & Sons, New Jersey 1996. 374 s. ISBN 978-0471153375.
- [47] Korkeimman hallinto-oikeuden internet-sivut, <http://www.kho.fi>, viitattu 4.4.2007.
- [48] Korkeimman oikeuden internet-sivut, <http://www.kko.fi>, viitattu 15.8.2007.
- [49] Laaksonen Ari, komentaja. Johtamisen tietojärjestelmällä koottavan ja esitettävän tilanteenseurannan vaatimat tiedot Rajavartiolaitoksen johtoportaisissa. Maanpuolustuskorkeakoulu, Helsinki 1998. 33 s.
- [50] Laki henkilötietojen käsittelystä Rajavartiolaitoksessa, 579/2005.
- [51] Laki Merenkululaitoksesta, 939/2003.
- [52] Laki meripelastuspalvelusta, 628/1982.
- [53] Laki merivartiolaitoksesta, 151/1930.
- [54] Laki onnettomuuksien tutkinnasta, 373/1985.
- [55] Laki Rajavartiolaitoksen hallinnosta, 577/2005.
- [56] Laki Rajavartiolaitoksesta, 578/2005.
- [57] Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta, 621/1999.
- [58] Lappalainen Esa ja Jormakka Jorma (toim.). Tekniset tutkimusmenetelmät Maanpuolustuskorkeakoulussa. Maanpuolustuskorkeakoulu, Tekniikan laitos, Helsinki. Julkaisusarja 5, No. 1, 2004. 203 s. ISBN 951-25-1540-7.
- [59] Laudon Kenneth C. ja Laudon Jane P. Management information systems: managing the digital firm. Prentice Hall, Upper Saddle River 2002. 549 s. ISBN 0-13-061960-4.
- [60] Laukka Maija, yliluutnantti. Oulun läänin merialueen riskianalyysi ja palvelutaso. Länsi-Suomen merivartiosto, Oulun merivartioalue 2004.
- [61] Lehtinen Matti. Todennäköisyyslaskentaa sotilaille. Maanpuolustuskorkeakoulu, Tekniikan laitos, Helsinki 2002. 47 s. ISBN 951-25-1295-5.
- [62] Leinonen Antti, kapteeni. Tietojärjestelmien kehittäminen ja hyötykäytön tutkiminen johtamisen apuvälineenä. Maanpuolustuskorkeakoulu, Helsinki 1999. 101 s.
- [63] Liikennevakuutuskeskuksen internetsivut, <http://www.liikennevakuutuskeskus.fi>, viitattu 10.12.2007.
- [64] Lu Hongjun, Feng Ling ja Han Jiawei. Beyond intratransaction association analysis: mining multidimensional intertransaction association rules. ACM Transactions on Information Systems, 18. vuosikerta, No. 4, 2000.

- [65] Lukka Kari ja Kasanen Eero. Yleistettävyyden ongelma liiketaloustieteissä. Liiketaloudellinen Aikakauskirja, 42. vuosikerta, No. 4, 1993.
- [66] Marble Robert P. Operationalising the implementation puzzle: an argument for eclecticism in research and in practise. European Journal of Information Systems, 9. Vuosikerta, No. 3, 2000.
- [67] McFadden Fred, Hoffer Jeffrey ja Prescott Mary. Modern database management. Addison Wesley, Reading 2006. 656 s. ISBN 0132212110.
- [68] McKinnon Jill. Reliability and validity in field research: some strategies and tactics. Accounting, Auditing and Accountability Journal, Vol. 1, No. 1, 1988.
- [69] Merenkululaitoksen internetsivut, <http://www.fma.fi>, viitattu 11.12.2007.
- [70] Merenkulun turvallisuuden hallinta. Merenkululaitoksen julkaisuja 6/2006. Merenkululaitos, Helsinki 2006. 123 s. ISBN 951-49-2117-8.
- [71] Merilaki, 674/1994.
- [72] Meripelastuksen tietojärjestelmä. Tutkija on perehtynyt meripelastuksen tietojärjestelmän testitietokantaan Rajavartiolaitoksen esikunnassa huhtikuussa 2007.
- [73] Meripelastuksen tilastointikriteerit 2007, Microsoft Excel-asiakirja. Aineisto on tutkijan hallussa.
- [74] Meripelastuskeskuksen internetsivut, <http://www.meripelastuskeskus.fi>, viitattu 3.4.2007.
- [75] Meripelastuslaki, 1145/2001.
- [76] Meripelastusohje 2003. Sisäasiainministeriö, Rajavartiolaitoksen esikunta 2003. 67 s. ISBN 951-37-4101-X.
- [77] Meripelastusopas 2006. Oppaan verkkoversio on luettavissa internet-osoitteessa <http://www.raja.fi/meripelastusopas2006>, viitattu 13.8.2007.
- [78] Meripelastusyksiköiden toiminta-aika. Tilasto, Rajavartiolaitoksen esikunta 2006.
- [79] Mikkilä Martti Jaakko, komentajakapteeni evp. Lastialusonnnettomuuksista saatu-
jen kokemusten hyödyntäminen meripelastustoimen kehittämisessä. Maanpuo-
lustuskorkeakoulun täydennyskoulutusosaston upseerin tutkinnon täydentämi-
seen liittyvä tutkielma, Helsinki 2003. 91 s.
- [80] Miller Ralph R. Information management in the aftermath of 9/11. Communications of the ACM, Vol. 45, No. 9, 2002.
- [81] Mv Estonian onnettomuuden kansainvälisen tutkintakomission loppuraportti. Edita, Helsinki 2000. 228 s. ISBN 951-37-2951-6.

- [82] Mäkipää Marko ja Ruohonen Mikko (toim.). Organizational learning and knowledge management in contexts. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Tampere. Julkaisusarja D, No. 4, 2004. 199 s. ISBN 951-44-6195-9.
- [83] Nickerson Robert C. Business and information systems. Addison Wesley, Reading 1998. 501 s. ISBN 0-321-01378-6.
- [84] Niiniluoto Ilkka. Johdatus tieteenfilosofiaan. Käsitteen- ja teorianmuodostus. Otava, Keuruu 2002. 314 s. ISBN 951-1-14831-1.
- [85] Nonaka Ikujiro ja Takeuchi Hirotaka. The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press, New York 1995. 284 s. ISBN 0-19-509269-4.
- [86] Nykänen Ossi. XML. Docendo, Jyväskylä 2001. 277 s. ISBN 951-846-096-5.
- [87] Ojanen Tuomas. EU-oikeuden perusteita. Edita, Helsinki 2007. 331 s. ISBN 951-37-5068-8.
- [88] OLAP Council:in internetsivut, <http://www.olapcouncil.org>, viitattu 3.10.2007.
- [89] Onnettomuustutkintakeskuksen internetsivut, <http://www.onnettomuustutkintakeskus.fi>, viitattu 11.12.2007.
- [90] Pelastus- ja poliisitoimen sekä Rajavartiolaitoksen palvelutavoitteet vuodelle 2007. Sisäasiainministeriön päätös 28.6.2006.
- [91] Pelastuslaki, 468/2003.
- [92] Poliisilaki, 493/1995.
- [93] Poliisitoimi, Sisäasiainministeriön internetsivut, <http://www.intermin.fi/intermin/home.nsf/pages/22623D74B7FA91C9C2256F86002A057A>, viitattu 10.12.2007.
- [94] Rajamme Vartijat 1/2001. SIS-käytännössä.
- [95] Rajamme Vartijat 3/2002. Mepe-tietojärjestelmä käyttöön.
- [96] Rajamme Vartijat 3/2004. Suomi-Venäjä-Viro kolmikantayhteistyö tuo tuloksia.
- [97] Rajamme Vartijat 4/2006. RTT-hanke.
- [98] Rajamme Vartijat 3/2007. Meri 2015. Rajavartiolaitoksen merellisiä toimintoja kehitetään.
- [99] Rajamme Vartijat 3/2007. Merihädässä.
- [100] Rajavartiolaitoksen internet-sivut, <http://www.raja.fi>, viitattu 13.8.2007.
- [101] Rajavartiolaitoksen pysyväisasiakirja A.9. Rajavartiolaitoksen toiminnan ja tulosten seurantajärjestelmä.

- [102] Rajavartiolaitoksen pysyväisasiakirja C.16. Meripelastustoimen johtamisjärjestelmä.
- [103] Rajavartiolaitoksen pysyväisasiakirja C.17. Rekisterien ja matkapuhelinpaikannuksen hyödyntäminen meripelastustoimen tehtävissä sekä meripelastustapah-
tumien taltioiminen.
- [104] Rajavartiolaitoksen pysyväisasiakirja C.22. Rajavartiolaitoksen meripelastuskou-
lutusjärjestelmä.
- [105] Rajavartiolaitoksen toimintakertomus 2006. 78 s.
- [106] Rajavartiotoiminnan tietojärjestelmän (RVT) järjestelmäseloste, TLL III luotta-
muksellinen. Tutkielmassa ei ole käsitelty salassa pidettäviä asioita.
- [107] RFC 4180 Common Format and MIME Type for Comma-Separated Values
(CSV) Files, <http://tools.ietf.org/html/rfc4180>, viitattu 3.12.2007.
- [108] RTT:n meripelastuksen tietojärjestelmälle asetettavat vaatimukset. Selvitys, Ra-
javartiolaitoksen esikunta 2006.
- [109] SAS Institute Inc:n Suomen maayhtiön internetsivut,
<http://www.sas.com/offices/europe/finland>, viitattu 10.12.2007.
- [110] Savolainen Pirjo. Kvalitatiiviset tutkimustavat suomalaisessa kasvatustieteessä.
Suomen kasvatustieteellinen aikakauskirja Kasvatus, 22. vuosikerta, No. 5-6,
1991.
- [111] SopS 21/1992, sopimus Tanskan, Suomen, Norjan ja Ruotsin välillä valtakun-
nanrajojen yli ulottuvasta yhteistyöstä onnettomuustapauksissa ihmisiin, omai-
suuteen tai ympäristöön kohdistuvien vahinkojen estämiseksi tai rajoittamiseksi.
- [112] SopS 27/1994, sopimus Suomen tasavallan hallituksen ja Ruotsin kuningaskun-
nan hallituksen välillä yhteistyöstä meri- ja lentopelastuspalvelun alalla.
- [113] SopS 28/1994, sopimus Suomen tasavallan hallituksen ja Venäjän federaation
hallituksen välillä yhteistyöstä merenkulun ja ilmailun etsintä- ja pelastuspalve-
lun alalla.
- [114] SopS 53/1999, sopimus Suomen tasavallan hallituksen ja Viron tasavallan halli-
tuksen välillä merellä ja ilmassa tapahtuvasta yhteistyöstä etsintä- ja pelastuspal-
velussa.
- [115] Sundbäck Esa. Merivartiointia 75 vuotta. Merivartiolaitoksen ja merivartioston
historia 1930–2005. Rajavartiolaitoksen julkaisu, Kajaani 2005. 408 s. ISBN
951-53-2729-6.
- [116] Suomen meripelastusseuran internetsivut, <http://www.meripelastus.fi>, viitattu
24.9.2007.
- [117] Suomen Perustuslaki, 731/1999.

- [118] Suomen talousrikoskontrollijärjestelmä – viranomaisyhteistyön kehittämisprojekti, <http://www.intermin.fi/intermin/hankkeet/trkj/home.nsf/pages/2E91584AF8BE01D9C225714E00310856>, viitattu 3.12.2007.
- [119] Säädösvalmistelu, laki Poliisin, Tullin ja Rajavartiolaitoksen yhteistoiminnasta, <http://www.intermin.fi/intermin/home.nsf/Pages/AE2DED26313D496DC2257142003B6042>, viitattu 4.12.2007.
- [120] Tietotekniikan liitto ry:n sanastotoimikunta. ATK-sanakirja. Talentum, Helsinki 2004. 720 s. ISBN 952-14-0869-3.
- [121] Tilastolaki, 280/2004.
- [122] Tillander Kati ja Kokki Esa. Pelastustoimen alueiden ja tutkimuksen näkökulmia PRONTON kehittämiseen. Pelastusopiston julkaisu 3/2006, B-sarja: Tutkimusraportit. Pelastusopisto, Kuopio 2006. 86 s. ISBN 952-5515-20-6.
- [123] Toivonen Timo. Empiirinen sosiaalitutkimus. Filosofia ja metodologia. WSOY, Porvoo 1999. 447 s. ISBN 951-0-23499-0.
- [124] Tuomi Jouni ja Sarajärvi Anneli. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi, Helsinki 2002. 158 s. ISBN 951-26-4856-3.
- [125] Tuominen Marko, komentajakapteeni. Meripelastustoimen riskien analysointi. Diplomityö, Maanpuolustuskorkeakoulun taktiikan laitos, julkaisusarja 1, nro1/2005. 136 s. ISBN 951-25-1639-X.
- [126] UML-konsortion internet-sivut, <http://www.uml.org>, viitattu 26.3.2007.
- [127] United States General Accounting Office. Data mining. Federal efforts cover a wide range of use, http://epic.org/privacy/profiling/gao_dm_rpt.pdf, viitattu 25.1.2008.
- [128] Valtioneuvoston asetus meripelastuksesta, 37/2002.
- [129] Valtioneuvoston asetus poliisi-, tulli- ja rajavirtioviranomaisten yhteistoiminnasta, 257/2001.
- [130] Vartiomentolaivueen toiminta vuonna 2008. Vartiomentolaivueen esikunnan käsky 9.1.2008, TLL III luottamuksellinen. Tutkielmassa ei ole käsitelty salassa pidettäviä asioita.
- [131] Vesiliikennelaki, 463/1996.
- [132] Web speeds safety data to Coast Guard. Government Computer News, 20. Vuosikerta, No. 3, 2001.
- [133] Wiig Karl M. People-focused knowledge management: how effective decision making leads to corporate success. Elsevier Butterworth Heinemann, Amsterdam 2004. 365 s. ISBN 0-7506-7777-5.

- [134] YK:n merioikeussopimus 1982, United Nations Convention on the Law of the Sea.
http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/closindx.htm,
viitattu 14.8.2007.
- [135] Zongmin Ma. Database modeling for industrial data management. Idea Group Publishing, Hershey 1999. 374 s. ISBN 1-59140-684-6.

LIITTEET

Liite 1	Tutkielmassa käytetyt lyhenteet.
Liite 2	Organisaation sisäisen materiaalin analysointiprosessi.
Liite 3	Tutkielmaa varten haastatellut henkilöt.
Liite 4	Rajavartiolaitoksen organisaatio.
Liite 5	Rajavartiolaitoksen alus- ja ilma-aluskalusto.
Liite 6	Meripelastustoimen hallinnollinen linja.
Liite 7	Meripelastustoimen operatiivinen linja.
Liite 8	Lainsäädännön mukainen meripelastusrekisterin tietomalli.
Liite 9	Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 1 ja 2.
Liite 10	Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 3-5.
Liite 11	Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 6 ja 7 sekä 14.
Liite 12	Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 7 ja 9.
Liite 13	Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 7 ja 8.
Liite 14	Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 10-13 sekä 15.
Liite 15	Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokka 16, attribuutit 1-9.
Liite 16	Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokka 16, attribuutit 10-20.
Liite 17	Tutkijan esittämät muutokset meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalliin.
Liite 18	Tutkijan esittämät muutokset meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalliin.
Liite 19	Tutkijan esittämät muutokset meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalliin.
Liite 20	Tietovaraston sisäänvirtaus.
Liite 21	Tietovaraston ulosvirtaus.
Liite 22	Meripelastustoimen nykyinen tietovarastointiprosessi.
Liite 23	Tiedon louhinta -prosessi.
Liite 24	Esimerkki Analyst's Notebook -ohjelman aikajana-analyysistä.
Liite 25	Esimerkki Analyst's Notebook -ohjelman tapahtuma-analyysistä.

Liite 26 Esimerkki Analyst's Notebook -ohjelman linkkianalyysistä.

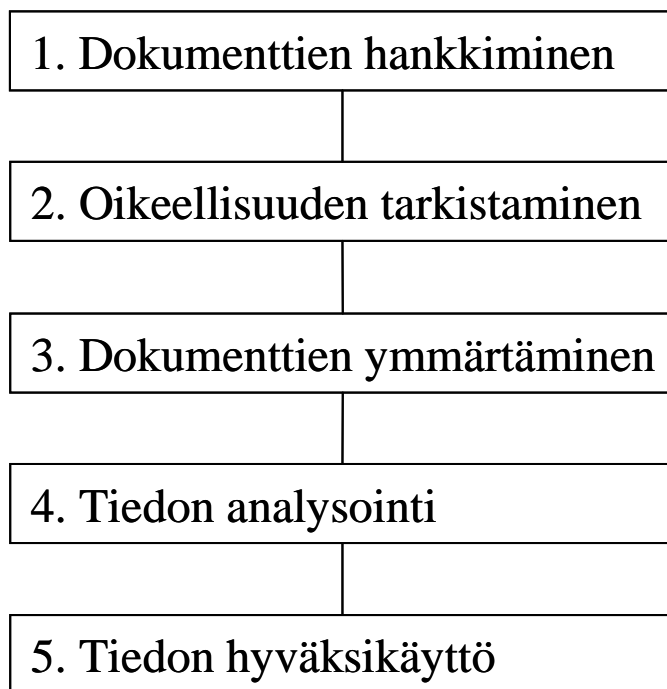
Tutkielmassa käytetyt lyhenteet:

ACO	Aircraft Coordinator, lentotoiminnan koordinaattori.
AHVMVA	Ahvenanmaan merivartioalue.
ARCC	Aeronautical Rescue Coordination Centre, lentopelastuskeskus.
ATK	Automaattinen tietojenkäsittely.
CE	Merkintä, joka osoittaa, että tuotteen valmistaja vakuuttaa tuotteen täyttävän sitä koskevien direktiivien vaatimukset.
COSPAS/SARSAT	Kansainvälinen satelliittijärjestelmä. Aluksella oleva hätäpoiju lähettää hätätilanteessa hälytyksen automaattisesti kansalliseen hätäpoijuhälytyksen vastaanottopisteeseen. Kts. SPOC.
CSV	Comma-Separated Values, tiedostomuoto, jolla voidaan tallentaa yksinkertaista taulukkomuotoista tietoa.
DSC	Digital Selective Calling, digitaalinen selektiivikutsu. Maailmanlaajuisesti hyväksytty protokolla digitaalisesti koodattujen viestien ja puheluiden lähettämiseen ja vastaanottamiseen.
DV	Distress Vessel, onnettomuusalus.
EIS	Executive Information System, johdon tietojärjestelmä. Johdon tietojärjestelmän tarkoituksena on tukea päätöksentekoa tarjoamalla relevanttia ja tiivistettyä tietoa johdon käyttöön.
EU	Euroopan unioni.
GSM	Global System for Mobile Communications, joukko matkapuhelinstandardeja.
HE	Hallituksen esitys Eduskunnalle.
IAMSAR	International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual. Kansainvälisen merenkulkujärjestön ja kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön yhteinen lento- ja meripelastuskäsikirja.
ICAO	International Civil Aviation Organization, kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö.
IMO	International Maritime Organization, kansainvälinen merenkulkujärjestö.
INMARSAT	Englantilainen yhtiö, joka operoi yhtätoista tietoliikennesatelliittia. Merenkulussa Inmarsat-satelliitteja käytetään satelliittipuheluihin.

KDD	Knowledge Discovery in Databases. Prosessi, jonka tarkoituksena on muodostaa tietämystä tietokantojen sisältämästä tiedosta.
MF	Medium Frequency, taajuusalueella 0,3 – 3 MHz käytettävä radio.
MKL	Merenkulkulaitos.
MOB	Man overboard, ”mies yli laidan”.
MPKK	Maanpuolustuskorkeakoulu
MRCC	Maritime Rescue Command Centre, meripelastuskeskus.
MRSC	Maritime Rescue Sub-Centre, meripelastuslohkokeskus.
OLAP	Online Analytical Processing. Malli, jossa tietoa pyritään analysoidaan moniulotteisesti.
OMG	Object Management Group. Konsortio, jonka tarkoituksena on kehittää oliotekniikoita.
OSC	On-Scene Coordinator, onnettomuuspaikan johtaja.
OULMVA	Oulun merivartioalue.
PTR	Poliisin, Tullin ja Rajavartiolaitoksen yhteistoiminta.
RCC	Rescue Coordinator Centre, pelastuskeskus tai johtokeskus.
RIB	Rigid-inflatable boat, kumivene.
RJT	Rajavartiolaitoksen johdon tietojärjestelmä.
RORO	Roll on, roll off. Alus, jonka kuormauksessa ei käytetä nostureita, vaan lastaus tapahtuu aluksen sivusta, perästä tai keulasta rullaten.
RTT	Rajavartiolaitoksen toiminnallinen tietojärjestelmä.
RVL	Rajavartiolaitos.
RVLE	Rajavartiolaitoksen esikunta.
RVT	Rajavartiotoiminnan tietojärjestelmä.
RU	Rescue Unit, pelastusyksikkö.
SAR	Search and Rescue. Kansainvälinen termi, jolla tarkoitetaan meripelastusta.
SAS	Yhdysvaltalaisen SAS Institute Inc:n kehittämä tietojärjestelmä.
SC	Search and Rescue Coordinator, meripelastustoimen johtaja.

SITREP	Situation Report, menetelmä, jonka avulla meripelastusjohtaja ilmoittaa onnettomuudesta oman harkintansa mukaan muiden maiden meripelastusviranomaisille.
SMC	SAR Mission Coordinator, meripelastusjohtaja.
SOLAS	Safety of Life at Sea. Kansainvälinen yleissopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä
SPOC	SAR Point of Contact. Kansallinen hätäpoijuhälytyksen vastaanotopiste, joka on Suomessa Turun meripelastuskeskus.
SRR	Search and Rescue Region, meripelastusvastuualue.
SRS	Search and Rescue Subregion, meripelastuslohko.
SRU	Search and Rescue Unit, varsinainen meripelastusyksikkö.
StarUML	Ilmainen tietokoneohjelma, jota käytetään UML-tietomallien piirtämiseen.
SQL	Structured Query Language. Standardoitu kyselykieli, jonka avulla relaatiotietokantaan voidaan tehdä erilaisia hakuja, muutoksia ja lisäyksiä.
TELEX	Kaukokirjoitin, jota käytetään merkkipohjaisten viestin lähettämiseen ja vastaanottamiseen.
TURMVA	Turun merivartioalue.
ULKONET	Rajavartiolaitoksen tietojärjestelmä, jonka kyselytyökalun avulla saadaan henkilötietoja muun muassa ulkomaalais- ja rikosrekistereistä sekä tutkintatietojärjestelmästä.
UML	Unified Modeling Language. Graafinen tiedonkuvauskieli, jonka avulla voidaan kuvata, määritellä, rakentaa ja dokumentoida tietokokonaisuuksia tietojärjestelmässä.
VAAMVA	Vaasan merivartioalue.
VHF	Very High Frequency, taajuusalueella 30 – 300 MHz käytettävä radio.
VIRVE	Viranomaisverkko, jota käyttävät Suomen turvallisuusviranomaiset.
VTs	Vessel Traffic Service, alusliikennepalvelu.
XML	Extensible Markup Language. Merkkiauskieli, jolla tiedon merkitys voidaan kuvata tiedon sekaan. XML-kieltä käytetään sekä tiedonvälitykseen eri järjestelmien välillä että tiedon tallennusmuotona.
YK	Yhdistyneet kansakunnat.

Organisaation sisäisen materiaalin analysointiprosessi [21].



Tutkielmaa varten haastatellut henkilöt:

Poliisitarkastaja Timo Ajaste
Aktuaari Harry Federley
Majuri Jaakko Hamunen
Komentajakapteeni Tom Hanén
Pelastusylitarkastaja Kimmo Kohvakka
Komentajakapteeni Matti Lallukka
Tietotekniikkajohtaja Kari Lehto
Järjestelmäsuunnittelija Eila Nummi
Tilastosuunnittelija Esa Nystén
Liikenneturvallisuusjohtaja Pekka Sulander
Komentajakapteeni Marko Tuominen
Koulutussuunnittelija Aku Virtanen
Johtava tutkija Esko Värttiö

Sisäasiainministeriö/Poliisiosasto
Merenkululaitos
Rajavartiolaitoksen esikunta
Raja- ja merivartiokoulu
Sisäasiainministeriö/Pelastusosasto
Rajavartiolaitoksen esikunta
Tilastokeskus
Rajavartiolaitoksen esikunta
Liikennevakuutuskeskus
Liikennevakuutuskeskus
Suomenlahden merivartiosto
Suomen meripelastusseura
Onnettomuustutkintakeskus

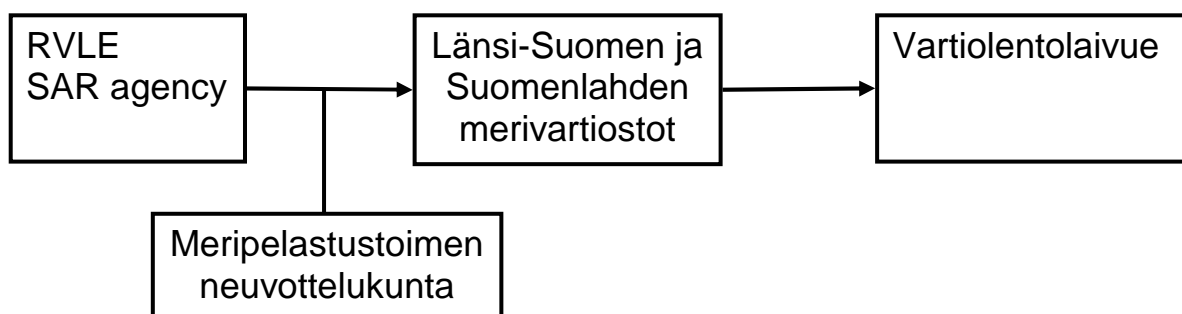
Rajavartiolaitoksen organisaatio [100].



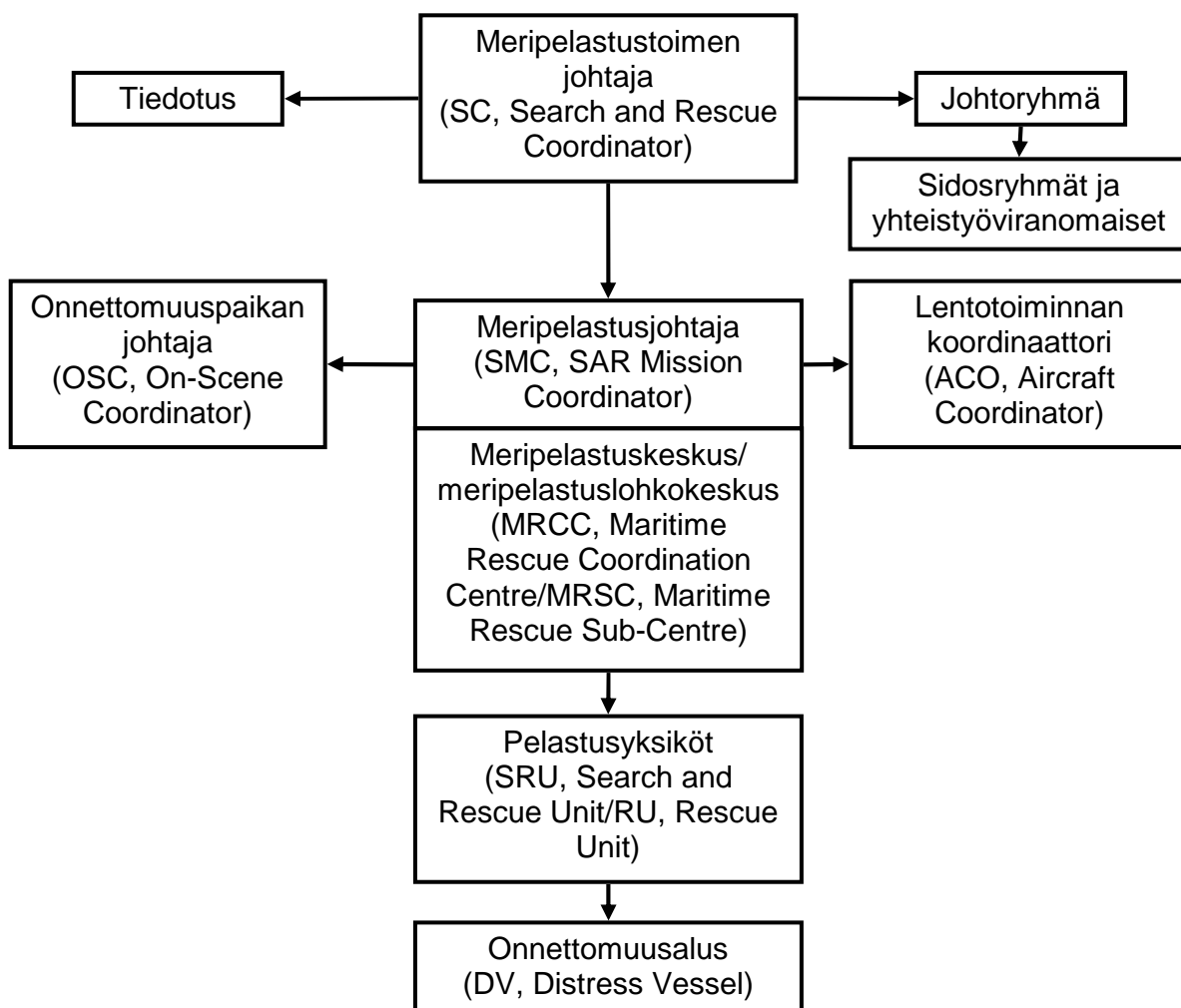
Rajavartiolaitoksen alus- ja ilma-aluskalusto [100].

Aluskalusto	
Tyyppi	Määrä (kpl)
Ulkovartiolaiva	6
Partiovene	30
Rannikkovartiovene	30
Ilmatyynyalus	7
Ilma-aluskalusto	
Tyyppi	Määrä (kpl)
AS 332 L1 Super Puma, keskiraskas helikopteri	3
AB 412, kaksimoottorinen kevyt helikopteri	5
AB 206, yksimoottorinen kevyt helikopteri	3
DO 228 Dornier, valvontalentokone	2

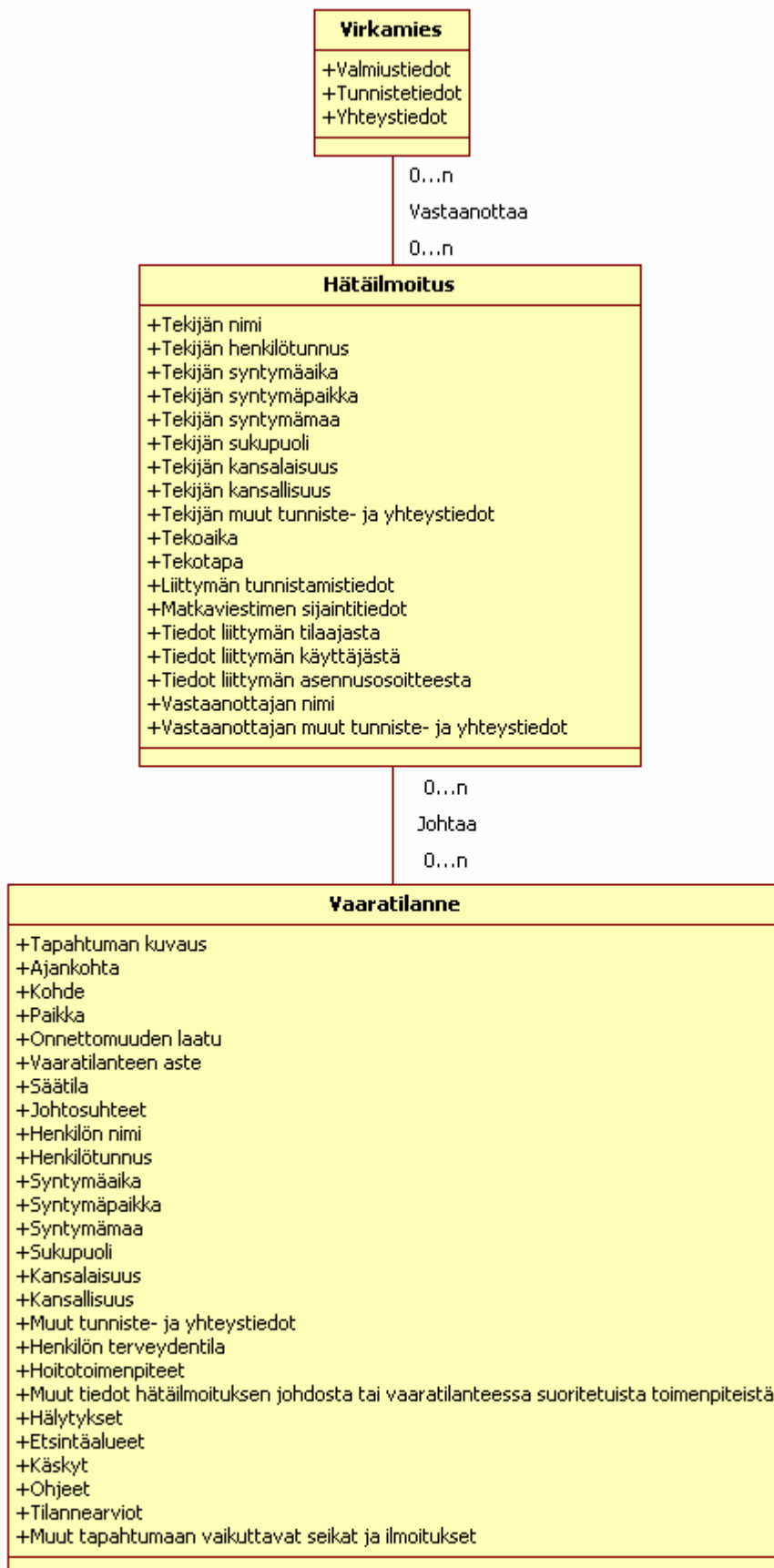
Meripelastustoimen hallinnollinen linja [77].



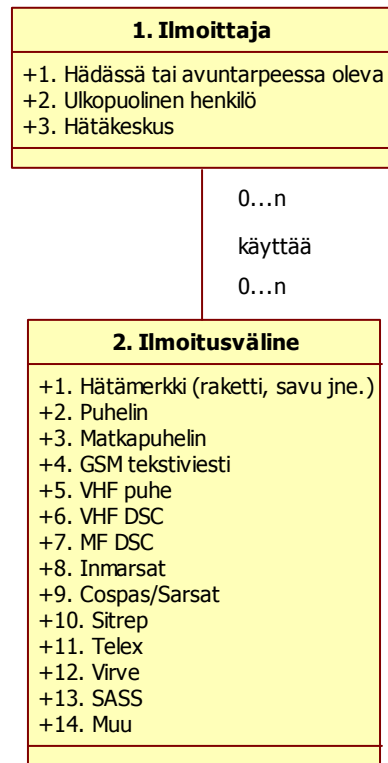
Meripelastustoimen operatiivinen linja [77].



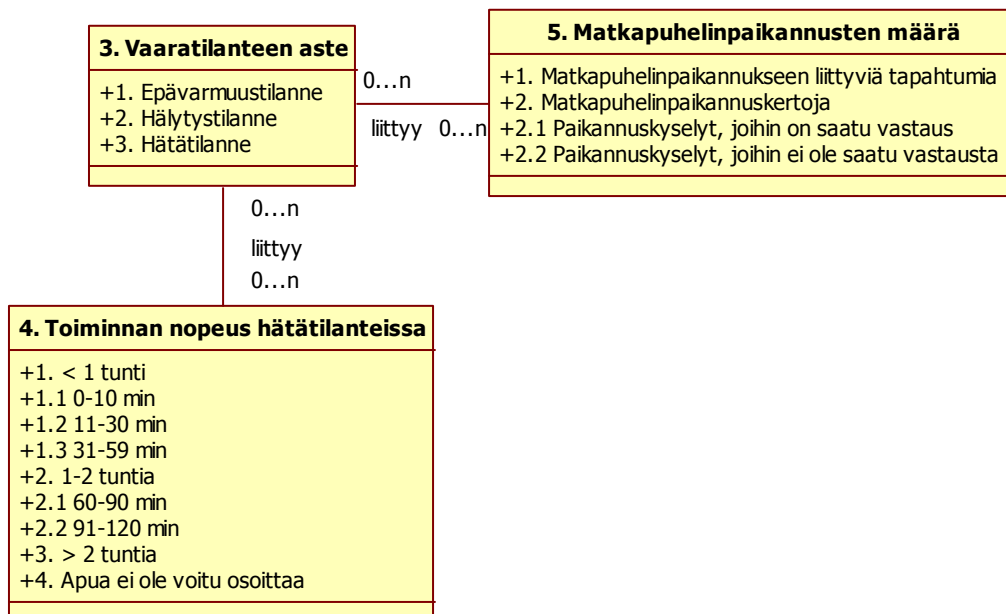
Lainsäädännön mukainen meripelastusrekisterin tietomalli [75, 103].



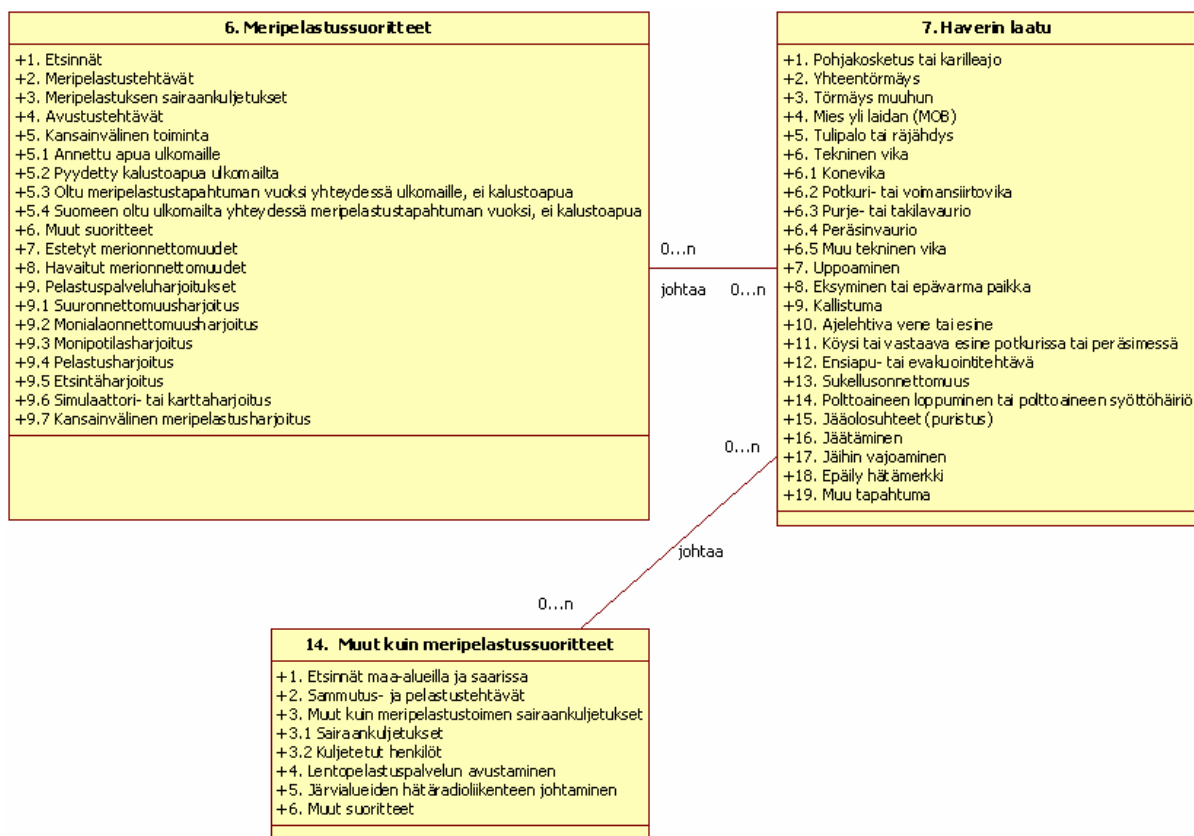
Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 1 ja 2 [101].



Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 3-5 [101].



Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 6 ja 7 sekä 14 [101].



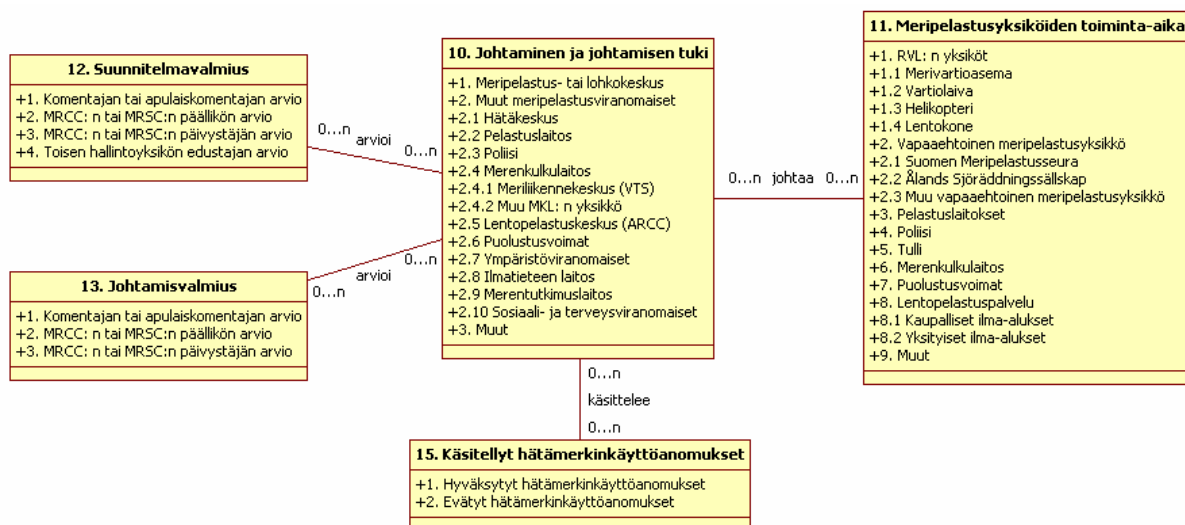
Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 7 ja 9 [101].

7. Haverin laatu	9. Tapahtuman ensisijainen syy
+1. Pohjakosketus tai karilleajo +2. Yhteentörmäys +3. Törmäys muuhun +4. Mies yli laidan (MOB) +5. Tulipalo tai räjähdys +6. Tekninen vika +6.1 Konevika +6.2 Potkuri- tai voimansiirtovika +6.3 Purje- tai takilavaurio +6.4 Peräsinvaurio +6.5 Muu tekninen vika +7. Uppoaminen +8. Eksyminen tai epävarma paikka +9. Kallistuma +10. Ajelehtiva vene tai esine +11. Köysi tai vastaava esine potkurissa tai peräsimessä +12. Ensiapu- tai evakuointitehtävä +13. Sukellusonnettomuus +14. Polttoaineen loppuminen tai polttoaineen syöttöhäiriö +15. Jääolosuhteet (puristus) +16. Jäätäminen +17. Jäihin vajoaminen +18. Epäily hätämerkki +19. Muu tapahtuma	+1. Merimiestaidollinen virhe +1.1 Liian suuri tilannenopeus +1.2 Puutteellinen veneen hallinta +1.3 Puutteellinen navigointitaito +1.4 Varomattomuus +1.5 Puutteellinen tähytys +1.6 Muu merimiestaidollinen virhe +2. Virhearviointi tai huolimattomuus +3. Huollon laiminlyönti +4. Vuoto +5. Sairaus +5.1 Ennalta tiedossa oleva sairaus +5.2 Ennalta tiedostamaton sairaus +5.3 Tapaturma +6. Yllättävä sää tai luonnonolosuhteiden muutos +7. Alkoholi +8. Aluksen rakenteiden pettäminen +9. Ei avuntarvetta +10. Ilkivaltainen +Muu syy
0...n aiheuttaa 0...n	

Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 7 ja 8 [101].

8. Suoritteiden kohteet			7. Haverin laatu		
+1. Henkilöt +1.1 Ei löydetty (= ei pelastettu) +1.2 Löydetty ja/tai pelastettu +1.2.1 Ei avuntarvetta +1.2.2 Avuntarve epävarmuus ja hälytystilanteissa +1.2.3 Avuntarve hätätilanteissa +1.2.3 Menehtynyt +1.3 Ilmoittautui itse +2. Kulkuväline tai materiaali +2.1 Matkustaja-alus +2.1.1 Matkustaja-alus ulkomaanliikenne yli 1000 henkilöä +2.1.2 Matkustaja-alus ulkomaanliikenne alle 1000 henkilöä +2.1.3 Matkustaja-alus kotimaanliikenne yli 200 henkilöä +2.1.4 Matkustaja-alus kotimaanliikenne alle 200 henkilöä +2.2 Lastialus +2.2.1 Tankkialus ulkomaanliikenne +2.2.2 Tankkialus kotimaanliikenne +2.2.3 Roro ulkomaanliikenne +2.2.4 Roro kotimaanliikenne +2.2.5 Kuivarahtialus ulkomaanliikenne +2.2.6 Kuivarahtialus kotimaanliikenne +2.2.7 Muu lastialus ulkomaanliikenne +2.2.8 Muu lastialus kotimaanliikenne +2.3 Kalastusalus +2.3.1 Kalastusemäälus +2.3.2 Kalastusalus 15 m tai enemmän ("troolari") +2.3.3 Kalastusalus alle 15 m ("fiskari") +2.3.4 Uisteluvene +2.3.5 Muu kalastusalus +2.4 Huvialus +2.4.1 Moottorivene +2.4.2 Purjevene +2.4.3 Soutuvene tai -jolla +2.4.4 Kanootti tai kajakki +2.4.5 Kumivene tai RIB +2.4.6 Purjejolla +2.4.7 Purjelauta +2.4.8 Vesiskootteri +2.4.9 Muu huvialus +2.5 Muu kulkuväline tai materiaali jne. +2.5.1 Moottorikelkka +2.5.2 Auto +2.5.3 Muu moottorikäyttöinen ajoneuvo +2.5.4 Potkukelkka +2.5.5 Sukset +2.5.6 Lautta tai vastaava kellumaväline +2.5.7 Polkupyörä +2.5.8 Lentokone +2.5.9 Helikopteri +2.5.10 Muu ilma-alus +2.6 Ei kulkuvälinettä +2.6.1 Jalan ulkoilija +2.6.2 Uimari +2.6.3 Luistelija +2.6.4 Muu	0...n	joutuu	0...n	+1. Pohjakosketus tai karilleajo +2. Yhteentörmäys +3. Törmäys muuhun +4. Mies yli laidan (MOB) +5. Tulipalo tai räjähdys +6. Tekninen vika +6.1 Konevika +6.2 Potkuri- tai voimansiirtovika +6.3 Purje- tai takilavaurio +6.4 Peräsinvaurio +6.5 Muu tekninen vika +7. Uppoaminen +8. Eksyminen tai epävarma paikka +9. Kallistuma +10. Ajelehtiva vene tai esine +11. Köysi tai vastaava esine potkurissa tai peräsimessä +12. Ensiapu- tai evakuoititehtävä +13. Sukellusonnettomuus +14. Polttoaineen loppuminen tai polttoaineen syöttöhäiriö +15. Jääolosuhteet (puristus) +16. Jäätäminen +17. Jäihin vajoaminen +18. Epäily hätämerkki +19. Muu tapahtuma	

Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokat 10-13 sekä 15 [101].



Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokka 16, attribuutit 1-9 [101].

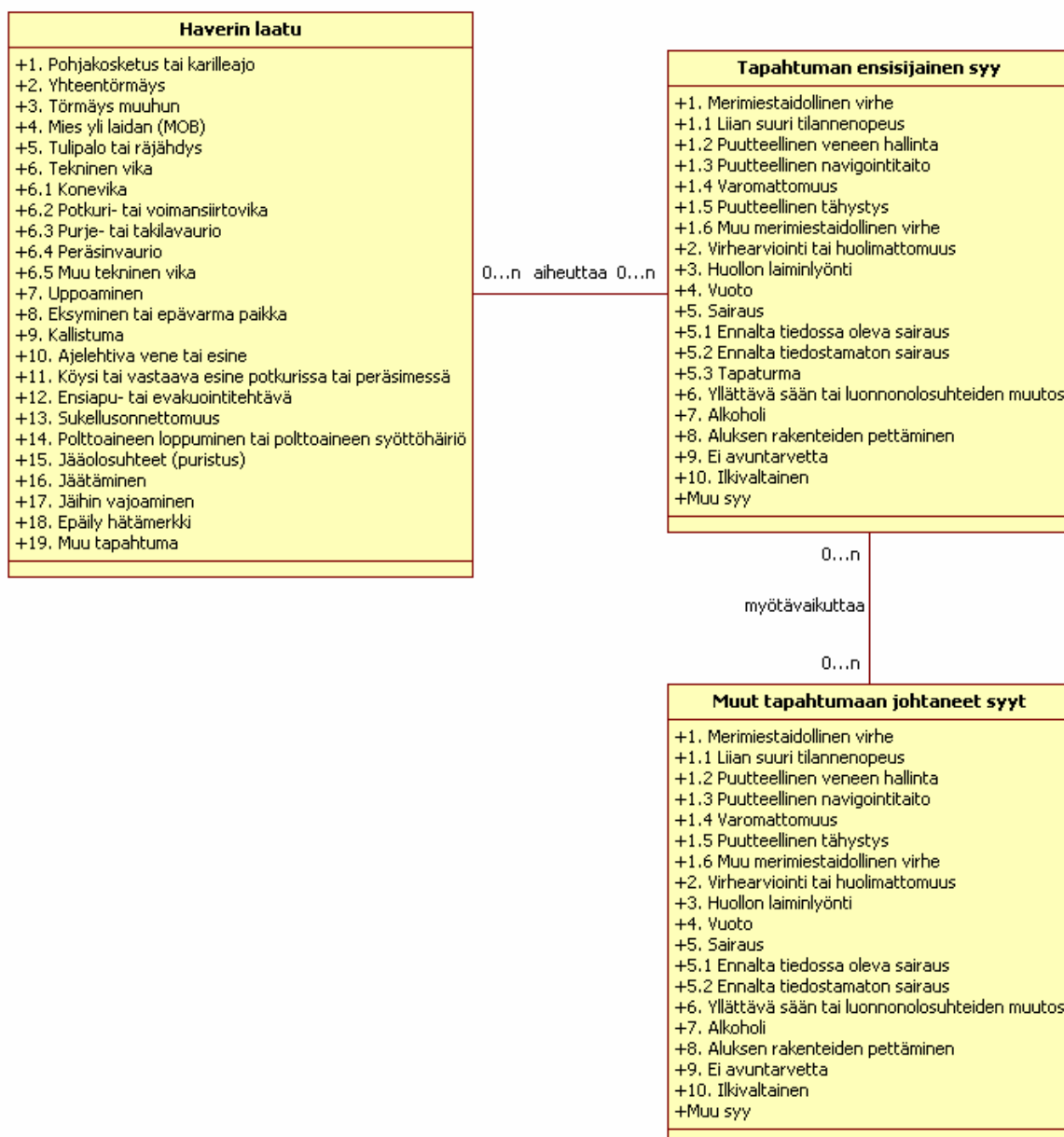
16. Muut tiedot meripelastustapahtumista ja avuntarvitsijoista

- +1. Sukupuoli
- +1.1 Mies
- +1.2 Nainen
- +2. Ikäjakama
- +2.1 < 10 vuotta
- +2.2 11-15 vuotta
- +2.3 16-20 vuotta
- +2.4 21-30 vuotta
- +2.5 31-40 vuotta
- +2.6 41-50 vuotta
- +2.7 51-60 vuotta
- +2.8 61-70 vuotta
- +2.9 yli 70 vuotta
- +3. Päällikön koulutustausta
- +3.1 Purjehtijakurssi (ex. sinipurjehtijakurssi)
- +3.2 Perämieskurssi (ex. valkopurjehtijakurssi)
- +3.3 Päällikkökurssi (ex. avomeripurjehtijakurssi)
- +3.4 Kansimieskurssi
- +3.5 Ruorimieskurssi
- +3.6 Veneenkuljettajatutkinto
- +3.7 Venepäällikötutkinto (= kansainvälinen huviveneenkuljettajankirja)
- +3.8 Rannikkolaivurikurssi tai vastaava
- +3.9 Saaristolaivurikurssi tai vastaava
- +3.10 Avomerilaivurikurssi tai vastaava
- +3.11 Laivuritutkinto
- +3.12 Perämiestutkinto
- +3.13 Merikapteenintutkinto
- +3.14 Muu purjehdus- tai veneilykurssi
- +3.15 Ei koulutusta tai tutkintoa
- +4. Merellä liikkumisen kokemus
- +4.1 < 1 vuosi
- +4.2 1-5 vuotta
- +4.3 6-10 vuotta
- +4.4 11-20 vuotta
- +4.5 Yli 20 vuotta
- +5. Veneen ohjaaja
- +5.1 Ohjasiko päällikkö itse alusta
- +5.2 Ohjasiko alusta joku toinen kuin veneen varsinainen päällikkö
- +6. Alkoholin käyttö
- +6.1 0 prom
- +6.2 0,1-0,49 prom
- +6.3 0,5-1 prom
- +6.4 1,1-1,5 prom
- +6.5 yli 1,5 prom
- +7. Veneen ikä
- +7.1 Alle 3 vuotta
- +7.2 3-5 vuotta
- +7.3 6-10 vuotta
- +7.4 Yli 10 vuotta
- +8. Veneen runkomateriaali
- +8.1 Lujitemuovi
- +8.2 Puu
- +8.3 Alumiini
- +8.4 Teräs
- +8.5 Muu
- +9. Veneen mahdollisimman tarkka tyyppi
- +9.1 Moottorivene, katettu
- +9.2 Moottorivene, osittain katettu (HT)
- +9.3 Moottorivene, avoin

Meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalli, luokka 16, attribuutit 10-20 [101].

- +10. Veneen pituus
- +10.1 alle 2,5 m
- +10.2 2,5-5 m
- +10.3 5,1-7 m
- +10.4 7,1-10 m
- +10.5 10,1-15 m
- +10.6 Yli 15 m
- +11. Hyväksyntä
- +11.1 Sininen kilpi
- +11.2 CE
- +11.3 Muu
- +11.4 Ei hyväksyntää
- +11.5 Rekisterinumero, purjetunnus tai runkonumero
- +12. Konetyyppi
- +12.1 Perämoottori
- +12.2 Sisäperämoottori
- +12.3 Keskimoottori
- +12.4 Moottorin mahdollisimman tarkka tyyppi ja malli
- +13. Koneteho
- +13.1 Alle 10 hv
- +13.2 10-20 hv
- +13.3 21-50 hv
- +13.4 51-100 hv
- +13.5 Yli 100 hv
- +14. Moottorin työtapa
- +14.1 2-tahti
- +14.2 4-tahti
- +14.3 Diesel
- +14.4 Muu
- +15. Onnettomuushetkellä käytetty propulsio
- +15.1 Potkuri
- +15.2 Vesijetti
- +15.3 Purje
- +15.4 Aivot tai mela
- +15.5 Muu
- +16. Hätäkatkaisimen käyttö
- +16.1 Käytetty
- +16.2 Ei käytetty
- +16.3 Ei ole
- +17. Varustus
- +17.1 Pelastusliivit
- +17.1.1 Kaikilla päällä
- +17.1.2 Kaikilla mukana
- +17.1.3 Ei kaikilla
- +17.2 Tyhjennysväline
- +17.3 Aivot/mela tai ankkuri köysineen
- +17.4 Sammutin, jos vaadittu
- +18. Avuntarpeeseen johtaneen toiminnan kuvaus
- +19. Toiminnan kuvaus
- +19.1 Matkalla
- +19.1.1 Matkan määränpää yli 10 mpk
- +19.1.2 Matkan määränpää alle 10 mpk
- +19.1.3 Matkan tarkoitus paikallinen huviajo
- +19.2 Kalastus- tai metsästystapahtumassa
- +19.2.1 Paikallaan käsitteli pyyntivälineitä
- +19.2.2 Liikkeellä käsitteli pyyntivälineitä
- +19.2.3 Meno- tai paluumatkalla kalastuspaikalle
- +19.3 Vesiturheilu tai aktiivitoiminta
- +19.4 Muu toiminta
- +20. Tieto käytetystä karttamateriaalista
- +20.1 Elektroninen kartta (+mikä)
- +20.2 Paperimerikartta (+kuinka vanha)
- +20.3 Muu kartta
- +20.4 Ei karttaa

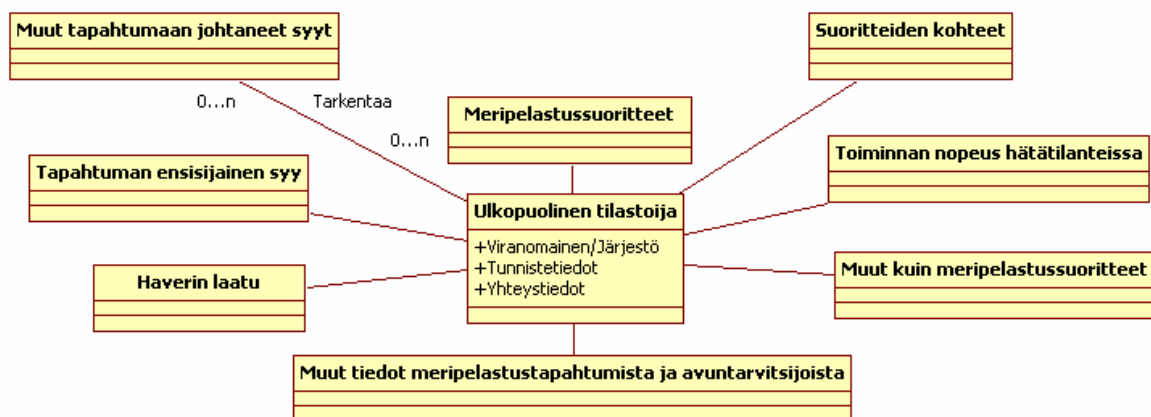
Tutkijan esittämät muutokset meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalliin.



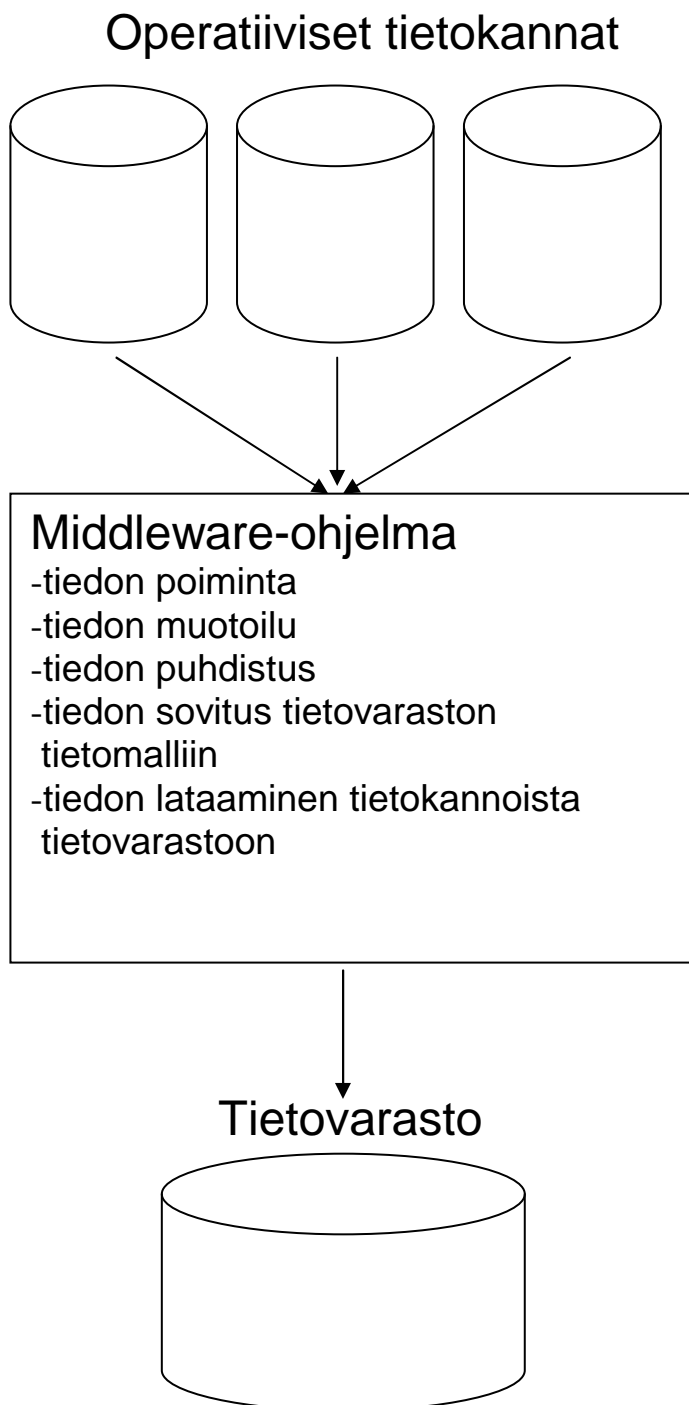
Tutkijan esittämät muutokset meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalliin.

Tapahtuman maantieteellinen alue
+1. Aluevastuullinen MRCC tai MRSC
+2. Riskiruutu

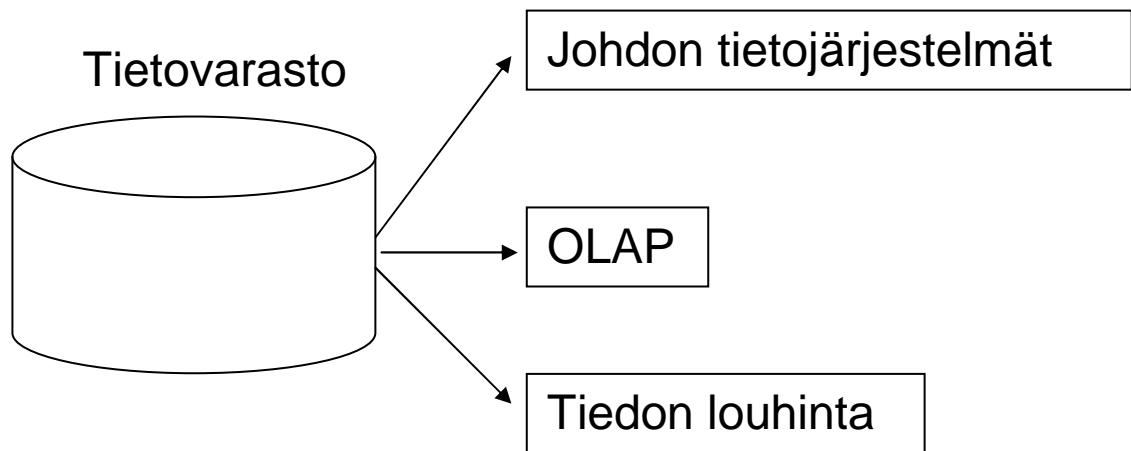
Tutkijan esittämät muutokset meripelastuksen tilastointijärjestelmän tietomalliin.



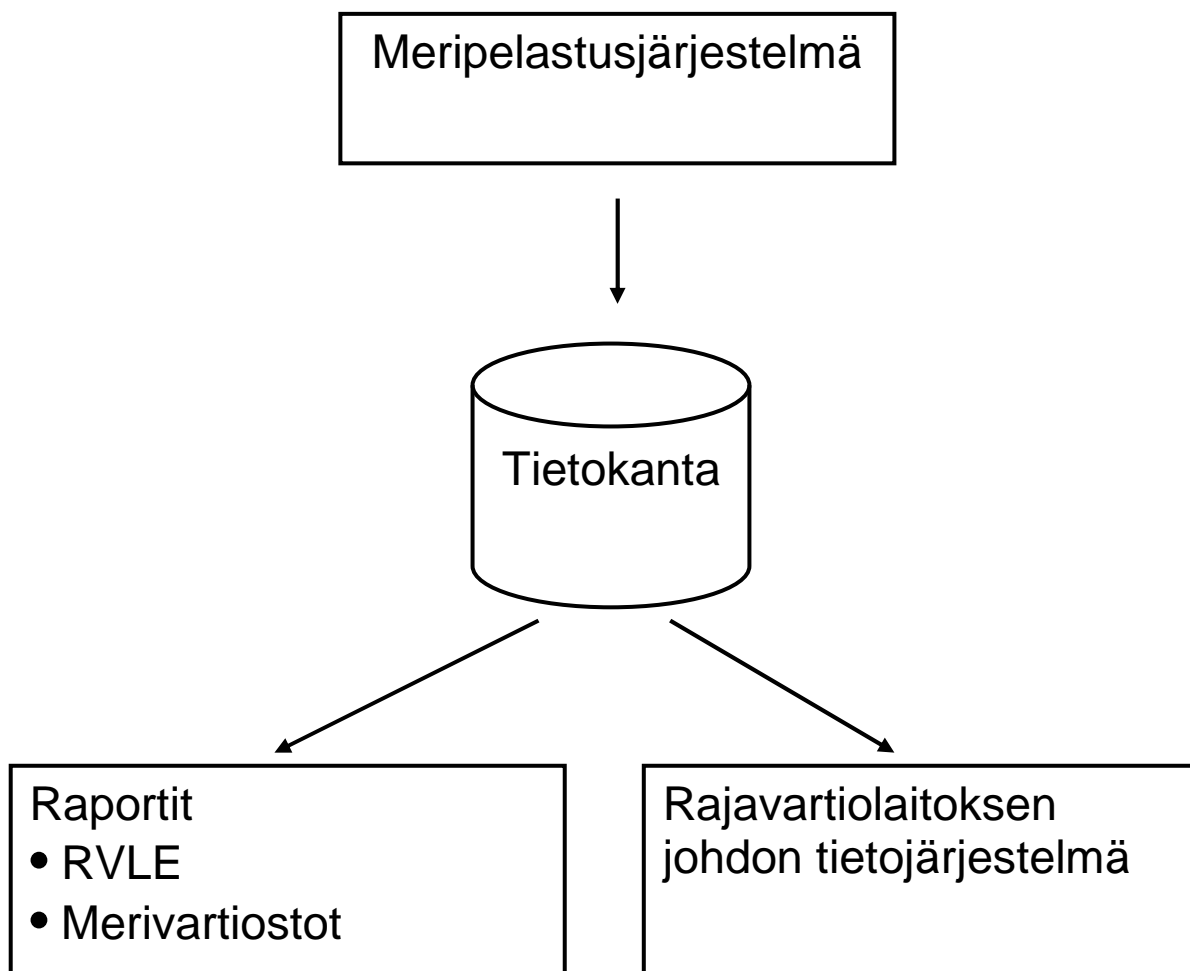
Tietovaraston sisäänvirtaus [14].



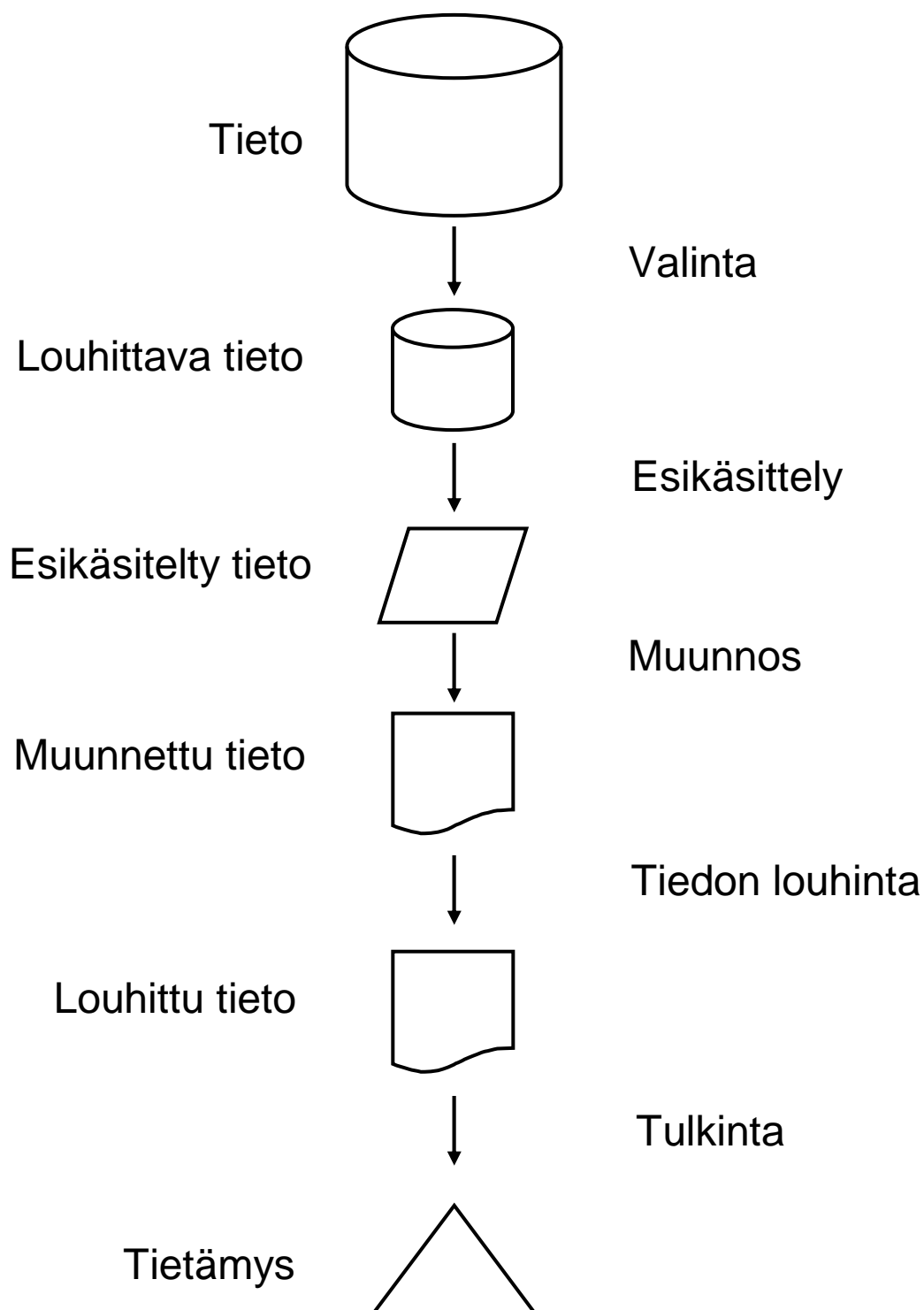
Tietovaraston ulosvirtaus [14].



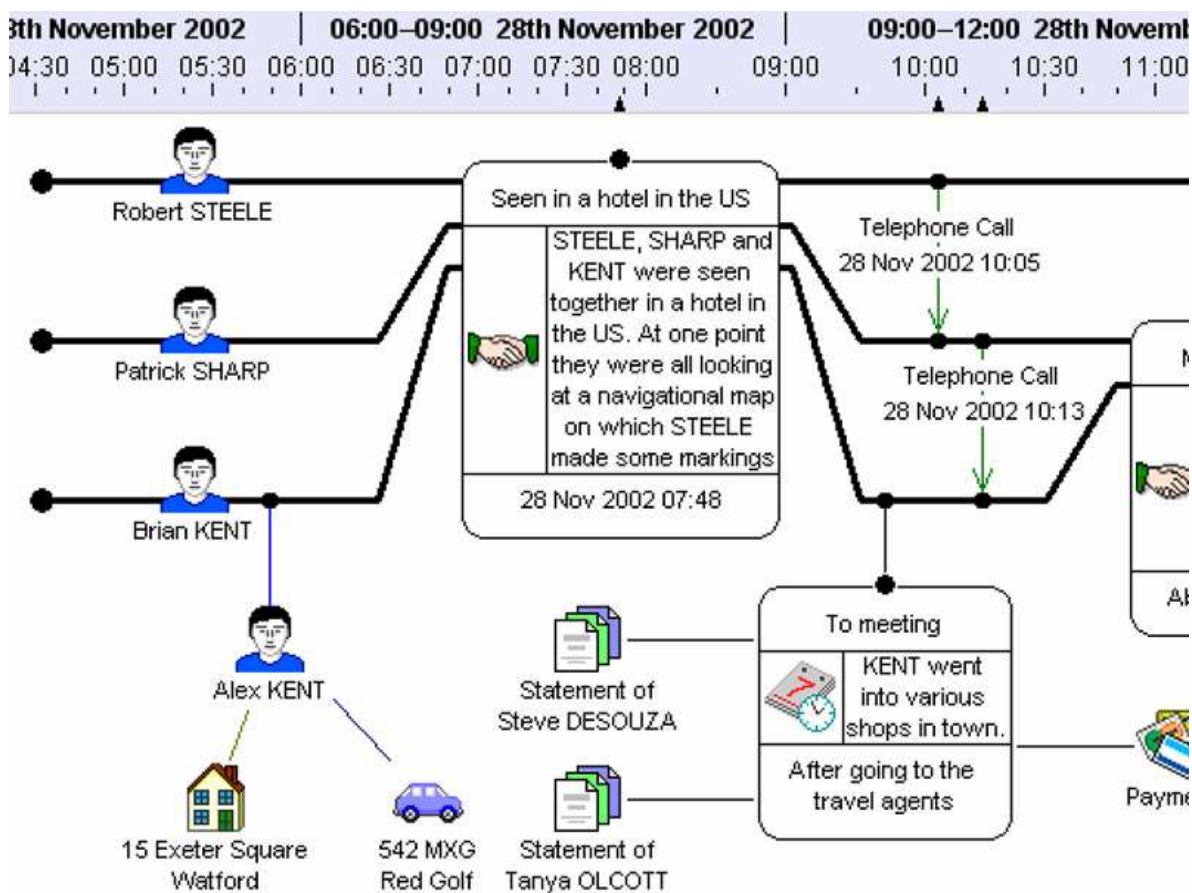
Meripelastustoimen nykyinen tietovarastointiprosessi.



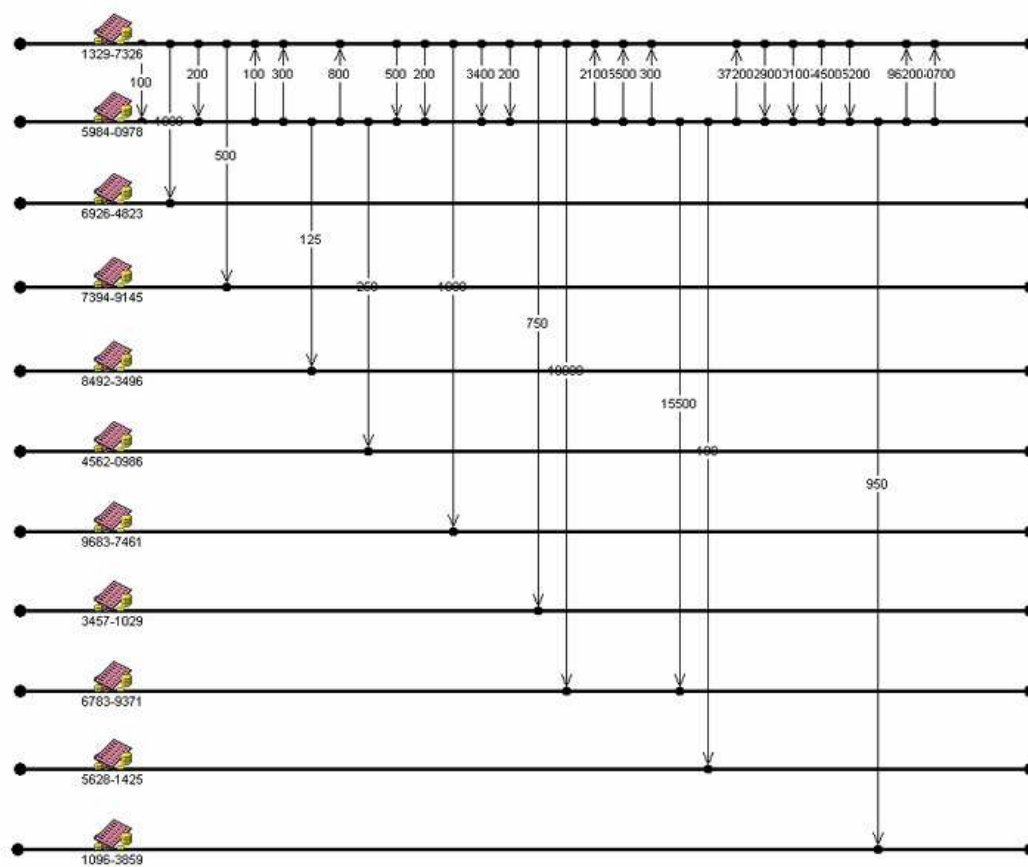
Tiedon louhinta -prosessi [19].



Esimerkki Analyst's Notebook -ohjelman aikajana-analyysistä [33].



Esimerkki Analyst's Notebook -ohjelman tapahtuma-analyysistä [33].



Esimerkki Analyst's Notebook -ohjelman linkkianalyysistä [33].

